PRZEGLĄD INŻYNIERYJNO-SAPERSKI

KWARTALNIK WYDAWANY PRZEZ DEPARTAMENT INŻYNIERII I SAPERÓW MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

ROK I ZESZYT 4

WARSZAWA GRUDZIEŃ 1947

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC
W „PRZEGLĄDZIE INŻYNIERYJNO-SAPERSKIM"

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: REDAKCJA „PRZEGLĄDU INŻYNIERYJNO-SAPERSKIEGO", Warszawa, Al. Niepodległości 243, Departament Inżynierii i Saperów MON.
2. Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.
3. Prace powinny być pisane wyraźnie i czytelnie, o ile możności na maszynie, z odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza pozostawiając margines i miejsce wolne nad tytułem na uwagi redakcji i umożliwienie poprawek.
4. Prace zasadniczo winny być pisane w języku polskim; przyjmuje się też prace pisane w języku rosyjskim.
5. Zmiany podczas druku (w korekcie) mogą być czynione tylko na koszt autora.
6. W razie nadsyłania tłumaczeń należy również przysyłać materiał, z którego korzystano lub przynajmniej podać źródło.
7. O powodach nieprzyjęcia artykułu redakcja zawiadamia autora pisemnie zwracając jednocześnie artykuł, o ile autor tego sobie życzy.
8. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych, terminologicznych, interpunkcji oraz skracania przyjętych do druku artykułów — nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.
9. Wynagrodzenia autorskie są ustanawiane w stosunku do wartości artykułu.
10. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itd. są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku (lub części stronic), jeżeli nadają się do reprodukcji. Szkice i rysunki wymagające przerysowania (poprawiania itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania.
    Szkice należy rysować w dwukrotnym wymiarze w stosunku do wielkości, jaka ma być wydrukowana w „Przeglądzie Inżynieryjno-Saperskim". To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania szczegółów szkicu.
    Wszelkie rysunki i szkice muszą być wykonane czarnym tuszem na kalce.
    Za oryginalne fotografie zwracane są przeciętnie koszta ich wyprodukowania. Nie są honorowane: szkice, rysunki i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.).
11. Rękopisów redakcja nie zwraca, jedynie fotografie, wykresy, jeśli autor to sobie zastrzega.
12. Honoraria autorskie wynoszą za wiersz garmontu: do 5 zł. za przeróbki, tłumaczenia i streszczenia; do 10 zł — za prace oryginalne.

Autorzy artykułów zamieszczonych w „Przeglądzie Inżynieryjno-Saperskim" są odpowiedzialni za poglądy w nich wyrażone.

PRZEGLĄD INŻYNIERYJNO-SAPERSKI

KWARTALNIK

WYDAWANY PRZEZ

DEPARTAMENT INŻYNIERII I SAPERÓW MON

PRZY WSPÓŁPRACY

WOJSKOWEGO INSTYTUTU NAUKOWO-WYDAWNICZEGO

ROK I ZESZYT IV

WARSZAWA GRUDZIEŃ 1947

TREŚĆ

Str.

TAKTYKA

Zakłady Graficzne W I N W — Oddział w Łodzi
D-025510

OD REDAKCJI

Z okazji drugiej rocznicy wznowienia „Przeglądu Broni Pancernej“ — broni tak potężnej i niezbędnej w nowoczesnej walce — redakcja „Przeglądu Inżynieryjno-Saperskiego“ składa najlepsze życzenia pomyślnego rozwoju pisma dla dobra i chwały Wojska Polskiego oraz by pismo nadal zajmowało czołowe miejsce wśród periodyków wojskowych.

Redaktorowi mjr Nomańczukowi życzymy osiągnięcia pełnego zadowolenia z pracy.



GENERAŁ DYWIZJI JERZY BORDZIŁOWSKI

DOWÓDCA WOJSK INŻYNIERYJNYCH WP
SZEF DEPARTAMENTU INŻ. I SAP. MON

Płk dypl. LEON TYSZYŃSKI

PRZYKŁAD ORGANIZACJI FORSOWANIA NA FRONCIE ZACHODNIM

(Forsowanie Renu przez XII korpus brytyjski pod Xanten*) — The Royal Engineers Journal, zeszyt czerwcowy 1947 r.)

Przegląd działań saperów w czasie jednego z większych forsowań brytyjskich na europejskim teatrze wojennym pozwala nam poznać i przeanalizować metody stosowane przez Brytyjczyków w działaniach związanych z przekraczaniem wielkiej przeszkody wodnej.

Opis jest ciekawy tym bardziej, że zatrzymuje dłużej uwagę czytelników na okresie przygotowawczym. Jest to tym cenniejsze, że okres wstępny jako mniej błyskotliwy w opisach forsowań zazwyczaj bywa pomijany lub zbywany w kilku wierszach.

Odkładając na zakończenie wyciągnięcie pewnych wniosków z rozpatrywanego przykładu, zapoznamy się teraz pokrótce z oryginałem angielskim zachowując kolejność jego układu

Forsowanie Renu na odcinku Xanten—Vynen było akcją mającą podstawowe znaczenie dla całego brytyjskiego frontu zachodniego. Powodzenie jej należy zawdzięczać w pierwszym rzędzie doskonale zorganizowanemu współdziałaniu wszystkich broni i służb. Należy się spodziewać, że klasyczne to forsowanie będzie jeszcze nieraz przedmiotem wyczerpujących i wszechstronnych studiów i opisów. Szkic obecny ma tylko ograniczony cel — zobrazowanie wysiłku saperów.

---

*) Xanten — miasto na północy Niemiec o 40 km od miejsca, w którym Ren przekracza granicę Holandii i o 20 km od najbliższego punktu tej granicy.

Opis terenu (szkic nr 1)

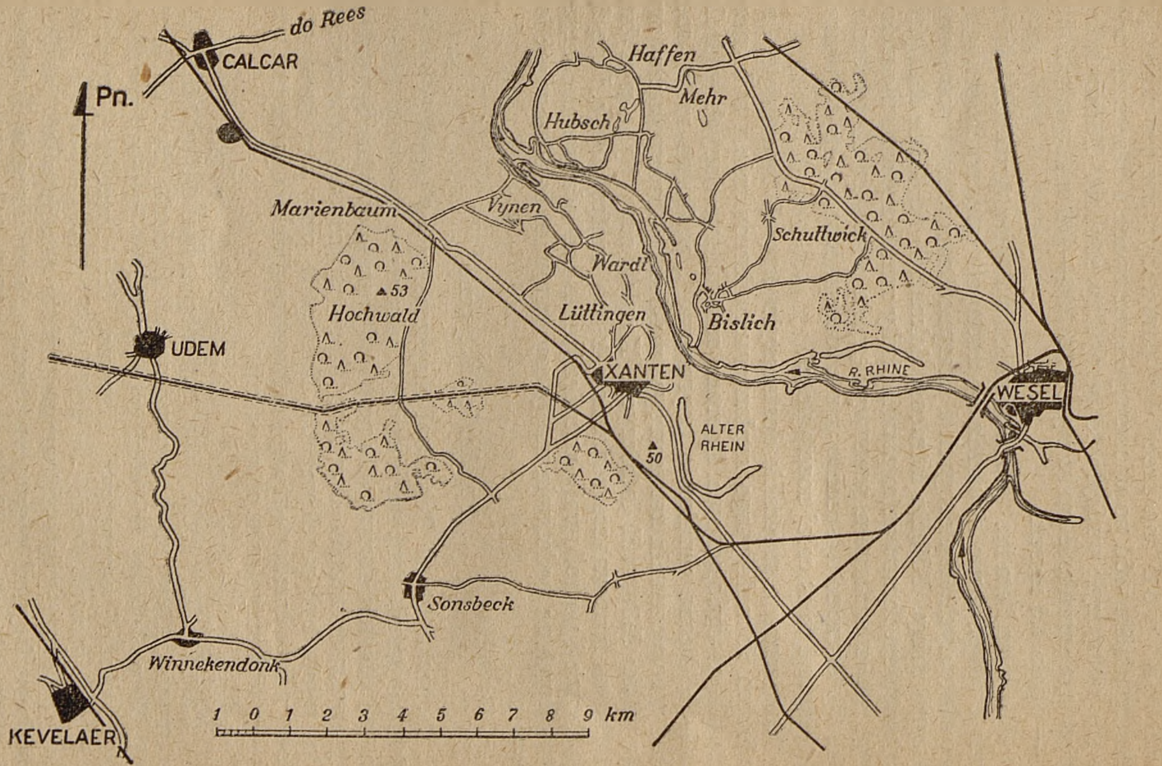
Na północ od Kolonii oba brzegi Renu obramowane są wałami przeciwpowodziowymi. Przebieg wałów na odcinku przeprawy jest zaznaczony na szkicu. Na odcinku Xanten—Vynen wał zasadniczy na brzegu zachodnim był cokolwiek cofnięty od rzeki, ale za to zdublowany niskim stosunkowo wałem wzdłuż brzegu. Na brzegu nieprzyjacielskim wał cofał się aż pod m. Bislich, ale następnie zbliżał się do rzeki i biegł tylko o kilka metrów od wody. Wysokość wałów była zmienna, zależnie od rzeźby terenu; przeciętnie wynosiła ona 3,6—4,5 m osiągając jednak gdzieniegdzie nawet 6 m.

Szerokość podstawy liczyła 15—20 m, korony — 3 m. Skarpa odrzeczna była wszędzie łagodna, spadek skarpy zewnętrznej wahał się od 1:1 do 1:3. Wały te były poważną przeszkodą dla pojazdów, ale z drugiej strony stanowiły doskonałą maskę przesłaniającą wszelkie ruchy poza nimi i pozwalającą w wielu miejscach na ukryte podejście do rzeki na bliską odległość.

B r z e g   z a c h o d n i wznosił się ku Xanten osiągając wysokość do 50 m ponad poziom rzeki, natomiast wzniesienia na brzegu nieprzyjacielskim nie sięgały ponad 15 m. Dawało to stronie brytyjskiej całkowite panowanie nad brzegiem wschodnim zapewniając ostrzał i obserwację naziemną. Pewne plusy, które nieprzyjaciel mógł uzyskać wykorzystując ukrycia za wałami były neutralizowane przez bezsporne panowanie Brytyjczyków w powietrzu, panowanie to osłaniało również przed nieprzyjacielską obserwacją lotniczą wszystko, co się działo na brzegu własnym. Poza tym liczne małe gospodarstwa i zagajniki, nie mówiąc już o zabudowaniach Xanten i innych miasteczek, stwarzały na brzegu zachodnim dodatkowe maski dla przygotowań i składów.

S y s t e m   d r o g o w y opierał się na rokadzie Xanten—Marienbaum, dobrej szosie dwukierunkowej, mało uszkodzonej, z wyjątkiem odcinka w mieście, które było przedmiotem bombardowania przez szereg poprzednich miesięcy. Pomimo bogatej sieci dróg dofrontowych powstała potrzeba dostosowania do ruchu samochodowego nawet nasypu kolejowego linii prowadzącej do Xanten od zachodu. Między rokadą a rzeką tylko jedna szosa prowadziła do promu, który istniał w okresie pokojowym na wschód od Xanten, przy czym nadała się ona do natychmiastowego wykorzystania i do połączenia na brzegu wschodnim z węzłem drogowym w Bislich.

W centrum frontu istniała jeszcze rozgałęziona sieć dróg gruntowych w rejonie Wardt; były one jednak miejscami gęsto pokryte lejami od pocisków i nie miały dobrych dojazdów do


do Rees
CALCAR
Pn.
Haffen
Mehr
Hubsch
Marienbaum
Vynen
Schuttwick
Wardt
Hochwald
Lüttingen
Bislich
UDEM
XANTEN
R. RHINE
WESEL
ALTER
RHEIN
50
53
Sonsbeck
Winnekendonk
KEVELAER
1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 km

Szkic nr 1.

mostów, promów i przewidywanych zgrupowań środków przeprawowych.

S t a n w ó d na rzece był pomyślny; poziom normalny, okres opadania wód po wiosennych roztopach i deszczach właśnie się zakończył; wróżyło to pomyślny stan na dłuższy okres. Przeciętna szerokość rzeki wynosiła 300—400 m, szybkość prądu — około 1,5 m/sek.

U m o c n i e n i a. Poza niewielką ilością przeszkód drutowych i okopów nie stwierdzono żadnych większych przygotowań obronnych. Na drogach i skarpach zauważono pośpiesznie założone miny. Zdjęcia lotnicze, dokonane na kilka dni przed rozpoczęciem forsowania, potwierdziły raz jeszcze, że nie należy liczyć się z zadaniem przezwyciężania silniejszych umocnień. Dane dostarczone uprzednio przez rozpoznanie saperskie okazały się słuszne i to w całej rozciągłości.

Rozpoznanie saperskie dostarczyło danych terenowych, potrzebnych do należytego zaplanowania forsowania i było przeprowadzone drobiazgowo. Zebrano zestawienia danych hydrologicznych, liczne przekroje poprzeczne i podłużne rzeki, meldunki z rozpoznania terenowego, meldunki obserwatorów oraz duży zbiór fotografii lotniczych. Każdej nocy były wysyłane dodatkowe rozpoznania saperskie, które kontrolowały dane fotograficzne i powodowały potwierdzenie lub odrzucenie decyzji pobieranych na podstawie mapy czy wstępnej analizy zdjęć lotniczych.

Położenie taktyczne

Zachodni brzeg Renu był oczyszczony z Niemców na dwa tygodnie przed datą forsowania. Zamiarem dowódcy korpusu było wykonanie forsowania jedną dywizją, dwoma brygadami w pierwszym rzucie. Dywizja, która zajmowała pozycje nad rzeką miała być przekroczona. Następnie przy pierwszej możliwości miała przeprawić się przez rzekę dywizja pancerna z zadaniem wykorzystania powodzenia.

Trzecia dywizja piechoty korpusu miała pozostać w odwodzie. Całość akcji była poza tym wspierana desantem spadochronowym, który miał lądować na osi działania dywizji forsującej. Na podstawie wytycznych dowództwa korpusu rozpracowano technikę przeprawy. Pierwsze fale forsującej piechoty miały być przeprawione na amfibiach rozpoznawczych „Buffallo", po czym łodzie szturmowe miały przeprawiać bataliony odwodowe brygad pierwszego rzutu, a w drugiej kolejności i brygadę odwodową. Tabor bojowy oddziałów czołowych miał być przeprawiany na członach zbudowanych na amfibiach „Buffallo" (wozy poniżej 5 t) oraz na „członach towarzyszących".

o ile ciężar pojazdów wahał się od 5 do 9 t. Pułk czołgów-amfibij był wyznaczony do przekroczenia rzeki jako pierwsze lekkie wsparcie piechoty. Amfibie ciężarówki DUKW miały służyć jako łodzie do budowy członów przewidzianych do przeprawy pojazdów służby zdrowia i służby zaopatrzenia.

Program budowy ciężkich członów i budowy mostów został opracowany w specjalnym planie.

W celu zorganizowania przedmościa brygada prawoskrzydłowa miała natrzeć na Bislich i opanować rejon Schuttwick—Bislich, brygada lewoskrzydłowa miała zapewnić posiadanie rejonu Haffen—Mehr. Brygada odwodowa przekraczała to uszykowanie i opanowywała wyżynę Clasenho—Mehr. W dalszych działaniach dywizja forsująca miała nawiązać łączność ze zrzuconymi na jej przedpolu oddziałami spadochronowymi.

Początek forsowania był wyznaczony na godzinę 2.00 dnia 24.03. O tej godzinie czołowe amfibie „Buffallo" miały zejść do wody.

Sąsiedzi: na prawo samodzielna brygada z XII korpusu miała sforsować Ren na odcinku około dwóch mil w górę rzeki i zdobyć m. Wesel atakując miasto od skrzydła i tyłu. Działanie jej miało wyprzedzić początek głównego forsowania o trzy godziny. Na lewo sąsiedni korpus miał wykonać w rejonie Rees forsowanie w skali jak pod Xanten z tym, że rozpoczynał działanie o cztery godziny wcześniej. W ten sposób natarcie pod Xanten było co prawda pozbawione korzyści zaskoczenia, ale za to nieprzyjaciel nie mógł wykonać jakiegoś przeciwdziałania na korzyść atakowanego odcinka, co niechybnie miałoby miejsce, gdyby nie był związany na skrzydłach.

Oddziały spadochronowe miały rozpocząć swe działania na osi posuwania się dywizji rano tego samego dnia, ale dopiero o godzinie 10.00.

Plan działania saperów

Ogólny zarys planu działań saperów był opracowany przez sztab dowódcy saperów armii; uzupełnienie do niego rozpracowano w korpusie.

Odcinki odpowiednie do użycia amfibii, miejsca na budowę członów i mostów itd. zostały wybrane na podstawie badań dostępów do rzeki, właściwości brzegów, głębokości nurtu itp.

Plan przewidywał, że forsowanie będzie się mogło odbyć w wypadku, gdy stan wody będzie zbliżony do normalnego, szybkość prądu nie przekroczy 1,5—2,0 m/sek., a drogi w dolinie będą przekraczalne dla pojazdów w pełni załadowanych. Przepowiednie meteorologiczne musiały być poza tym pomyślne na

najbliższe 7 dni. W razie gdyby warunki faktyczne nie odpowiadały tym żądaniom — operacja miała być odłożona.

Saperzy mieli zgromadzić na froncie każdej z brygad pierwszego rzutu po 40 łodzi szturmowych i 4 człony 9 t oraz dodatkowo po 2 człony rezerwowe.

Na froncie dywizji mieli oni przygotować materiał na:

4 człony 50/60 t oraz na 2 rezerwowe o tejże nośności;
most 9 t na pontonach składanych;
most 12 t na pontonach z nawierzchnią Bailey'a;
most 40 t na pontonach z nawierzchnią Bailey'a;
ciężkie człony dla czołgów.

Drogi dojazdowe do każdego mostu lub przeprawy członowej miały być dostosowane do niezawodnego przepuszczania pojazdów o właściwym ciężarze.

Należało również dostarczyć i przygotować uruchomienie 12 ciężkich łodzi motorowych przeznaczonych do ochrony przepraw i mostów od nieprzyjacielskich pływaków, min pływających lub spławianych łodzi załadowanych materiałem wybuchowym. Niezależnie od tego, również w celu zabezpieczenia, miały być założone w poprzek rzeki potężne zagrody pływające.

Przewidziano bieżące rozminowanie i naprawę dróg na obu brzegach, specjalną uwagę zwrócono na wyznaczenie dodatkowych dróg na przełaj dla amfibii „Buffallo" i DD celem sprawnego doprowadzenia ich z rejonu pogotowia do rzeki. Wreszcie ustalono, że po zakończeniu forsowania, przy pierwszej możliwości, przystąpi się do budowy dłuższego 40 t mostu pontonowego Bailey'a, mogącego funkcjonować nawet w razie podniesienia się poziomu wody.

Troska o komunikację występowała tu bardzo wyraziście. Plan obejmował nie tylko przygotowanie sieci drogowej celem zapewnienia niezawodnego ruchu nocnego do wyznaczonych rejonów zbiórki i pogotowia, ale również miał na względzie przystosowanie tych dróg do zwiększonego ruchu, który powstanie z chwilą otwarcia mostów. Troska, że drogi te będą musiały spełniać swe zadania bez względu na pogodę, poważnie absorbowała saperów.

Wreszcie pomyślano o pracach związanych z założeniem składów sapersko-mostowych na kilka tysięcy ton materiału i sprzętu.

Do wykonania tych zadań zorganizowano specjalną grupę operacyjną saperów, podporządkowaną dowódcy dywizji wyznaczonej do forsowania. Dowódca grupy był odpowiedzialny za szczegółowe zaplanowanie przeprawy i za dowodzenie wszystkimi jednostkami saperów zaangażowanymi do tego działania.

Po przekroczeniu rzeki przez dywizję forsującą grupa operacyjna saperów miała wrócić pod rozkazy dowódcy korpusu, zwalniając tylko organicznych saperów przeprawionej dywizji do ich dalszych zadań.

Terenowo dowódca grupy ponosił odpowiedzialność za wszystkie prace saperów pomiędzy tyłową granicą dywizji a najbliższą rzeki drogą rokadową ną brzegu nieprzyjacielskim.

Stan saperów wyznaczonych do akcji wynosił: 29 kompanii saperów oraz kompanię mostową z korpusu służby zaopatrywania i transportu.

Były one przeznaczone jak następuje:

5 kompanii — do prawej brygady czołowej i
5 kompanii — do lewej brygady w celu obsługi łodzi szturmowych, 9 t członów wsparcia, budowy i utrzymania dróg oraz doraźnego rozminowania używanych szlaków komunikacyjnych;
3 kompanie — do budowy 9 t mostu na pontonach składanych oraz dojazdu do niego;
4 kompanie — do budowy 12 t mostu Bailey'a;
4 kompanie — do budowy 40 t mostu Bailey'a;
3 szwadrony saperów — do budowy i obsługi członów czołgowych;
1 kompania — do budowy i obsługi zagród pływających;
3 kompanie — do budowy dróg na zachodnim brzegu rzeki, w głąb aż do tyłowej granicy dywizji;
1 kompania — do odwodu saperskiego.

Dla każdego powyższego zgrupowania został wyznaczony specjalny dowódca odpowiedzialny za wykonanie zadania.

Dowódca saperów korpusu przejął na ten okres czasu pod swoje dowództwo służbę zaopatrzenia saperskiego (materiał i obsługę składów) oraz kompanię mostową, przynależną do korpusu służby zaopatrzenia i transportu.

Dowódca saperów dywizji forsującej był zwolniony od kierowania robotami przygotowawczymi, by móc spokojnie rozplanować pracę saperów w następnej fazie na brzegu nieprzyjacielskim. Dowódca saperów dywizji obsadzającej brzeg własny odpowiadał za utrzymanie dróg na własnym brzegu i za całokształt przygotowań terenowych przed forsowaniem.

Kompanie organiczne dywizji forsującej miały być użyte na odcinkach swych brygad i w ramach swego zgrupowania saperskiego do prac związanych z uporządkowaniem szlaków komunikacyjnych dla piechoty i pojazdów. Po wykonaniu swego zadania miały one wrócić do swego organicznego dowództwa.

Po ustaleniu organizacji dowodzenia pozostawało tylko zgrupować odpowiednie zespoły, wydzielić specjalistów i ćwiczyć współdziałanie z oddziałami forsującymi.

Szkolenie przygotowawcze

Czas przewidziany na przeszkolenie saperów do zadań wyznaczonych uległ skróceniu. Szereg wyznaczonych jednostek wciąż jeszcze ciężko pracował nad budową i utrzymaniem mostów na poprzedniej wielkiej przeszkodzie wodnej — Mozie. Dzięki jednak przemyślanemu przez dowódcę saperów armii podziałowi zadań wszystkie jednostki saperów mogły jeszcze na czas przystąpić do zasadniczych ćwiczeń współdziałania z forsującą piechotą. Ćwiczenia odbywały się również na Mozie. Wszyscy kierowcy pojazdów z jednostek piechoty i artylerii praktykowali załadowanie i wyładowanie na członach 9 t, bataliony piechoty ćwiczyły załadowanie do łodzi szturmowych, czołgi — przeprawy na członach. Z jednostek saperów musiano jedną kompanię, która dotychczas nie miała w tym doświadczenia, podciągać w umiejętności obsługiwania członów 9 t.

Odbyto w tym czasie dwa wspólne ćwiczenia forsowania, jedno dzienne, drugie nocne z użyciem reflektorów i stosowaniem pocisków świetlnych celem wskazywania kierunku. W ćwiczeniach tych wzięły udział kompanie saperów wyznaczone do forsowania; z pozostałych jednostek byli tam obecni tylko przedstawiciele. W sposób pokazowy rozwiązano przećwiczenie w umiejętności doraźnego naprawiania dróg i organizowania masowego ruchu pojazdów w trudnych warunkach nocnych.

Ćwiczyła nawet kompania wyznaczona do budowy zagrody pływającej. W wysiłku ogólnym kompanie łączności przerabiały zakładanie kabla podwodnego z łodzi szturmowych, a oficer marynarki, który przybył z morskimi łodziami desantowymi piechoty (L.C.V.P.) załadowanymi na przyczepy — ćwiczył ich wyładowanie za pomocą dźwigu ruchomego i spychanie do wody przez buldożery. W czasie ćwiczeń stwierdzono, że załadowane amfibie „Buffallo" nie mogłyby pokonać spadków wałów nadbrzeżnych (nachylenie 1:1 lub 1:3), co zmusiło do zaplanowania 12 przekopów przez wały pod Xanten; mogły być one wykonane jednak dopiero w ostatniej chwili. Musiano dokonać specjalnych prób szybkiego wykonania tej pracy bądź za pomocą materiałów wybuchowych, bądź przy użyciu buldożerów.

Rozpoznanie

Na odprawie, zwołanej na dwa tygodnie przed zamierzonym forsowaniem, wszyscy dowódcy kompanii saperskich zostali pokrótce zapoznani ze swoim zadaniem i otrzymali rozkaz wykonania odpowiednich rozpoznań.

W porozumieniu z dywizją obsadzającą odcinek mieli oni przeprowadzić wzdłuż brzegów całą serię rozpoznań na linii czołowej. Rozpoznania te były wykonywane nocami. Rozpoznanie wysuniętych rejonów pogotowia oraz wyszukanie odpowiednich ukryć dla łodzi szturmowych, członów 9 t oraz przyszłych stanowisk dowodzenia mogły być prowadzone i w czasie dnia, gdyż na szerokim froncie były codziennie stosowane zasłony dymne.

Oficerowie saperów osobiście rozpoznawali wszystkie drogi i szlaki, którymi miały przejść amfibie „Buffallo“, czołgi i maszerująca piechota. Warunki rzeczne w miejscach budowy mostów były badane przez oficerów, którzy prowadzili swe rozpoznania wchodząc nawet do wody i pływając.

Nieprzyjaciel słabo reagował na prowadzoną akcję, tak że w rezultacie tylko dwaj dowódcy kompanii zostali ranni odłamkami moździerzy.

Stwierdzono w tym okresie, że leje na drogach między wałami a rzeką nie mogą być naprawiane przed rozpoczęciem forsowania, nie szczędzono natomiast sił na uporządkowanie sieci drożnej na tyłach dywizji. Zdublowano mosty na drodze dofrontowej Sonsbeck—Xanten oraz doprowadzono do użyteczności dla pojazdów mechanicznych nasyp linii kolejowej, prowadzącej do Xanten z zachodu. Przygotowano tu liczne mijanki oraz zjazdy na krzyżujące się szosy.

Plan przesunięć

Dowództwo saperów oceniło od razu, że skryte przesunięcie tak licznych oddziałów technicznych oraz dużej ilości przeprawowego sprzętu stanowi bardzo poważny problem. Włożono duży wysiłek organizacyjny w bardzo szczegółowe rozpracowanie planu przesunięć.

Ustalono, że przesunięcia odbędą się w dwóch fazach:

I faza — przesunięcie wojsk i sprzętu do wysuniętych rejonów zbiórek (zmagazynowania),

II faza — kolejne przesunięcie do miejsca pracy względnie zużytkowania.

Szef służby saperskiej w korpusie był odpowiedzialny za zorganizowanie składów korpuśnych i zgromadzenie całego sprzętu saperskiego, mostowego i drogowego w rej. Kevelear. Dowódca operacyjnej grupy saperów był odpowiedzialny za przesunięcie wszystkich oddziałów saperskich w obu fazach oraz całego sprzętu i materiału w drugiej fazie.

Jednostkom saperskim wyznaczonym do zgrupowań zorganizowanych dla forsujących brygad przydzielono od razu cały materiał i sprzęt, który był wyznaczony dla pierwszego rzutu

forsowania; do dnia D+5 miały być one zgrupowane w rejonie na płd. Z. od lasu Hochwald. W ciągu następnych 3 nocy miały być one przesunięte do rejonów pogotowia wybranych w pobliżu linii frontu i dobrze zamaskowanych. Przesunięcia te wymagały przydzielenia do każdego zgrupowania kolumny 60 samochodów ciężarowych 3 t.

Ta ilość pojazdów wystarczała jednak zaledwie na przewiezienie materiału przeprawowego załadowanego w sposób nieprzepisowy celem dalszego przesunięcia w drugiej fazie; gdy zaczynały obowiązywać taktyczne przepisy załadowania, ilość ta musiała być jeszcze podwojona.

Przesunięcie 12 kompanii saperów wyznaczonych do budowy mostów oraz kompanii do budowy zagrody nie przedstawiało trudności. Rejon pierwszego przeznaczenia był wyznaczony na wschód i płn. W. od Kevelear. Były wydane normalne rozkazy ruchu i oddziały miały prawo wykorzystać w pełni swoje środki transportowe. O zmroku dnia D+2 były one na miejscu i miały jeszcze przed sobą 24 godziny odpoczynku i ostatecznych przygotowań.

Celem dalszego przesunięcia do rzeki musiano jednak wydać zarządzenie, by kompanie saperów zatrzymały ze swego taboru bojowego tylko po 10 pojazdów, reszta miała być natychmiast odesłana do tyłu. Takie samo ograniczenie wprowadzono dla dowództw saperskich pozostawiając im tylko po 6 samochodów.

Dużą uwagę zwrócono na sprawne doprowadzenie do rzeki kompanii wyznaczonych do budowy mostów. W rejonach pogotowia każda kompania była zgromadzona w jednej kolumnie i oznaczona umowną nazwą. Drogi dofrontowe wyznaczone do ich przemarszu miały tę samą zakodowaną nazwę. Dowódcy saperów pozostawali w ścisłej łączności z dowódcami czołowych brygad piechoty (byli oni nawet umieszczeni w pobliżu). Skoro tylko położenie taktyczne pozwalało na wprowadzenie saperów do akcji — wydawany był odpowiedni rozkaz: „Kolumna X (np. Tom) potrzebna za 30 minut!“ Rozkaz był przekazywany do kompanii przez radio oraz przez telefon lub motocyklistę. Dzięki porozumieniu z dowództwem dywizji, oddział operacyjny wydawał jednocześnie zarządzenie o zwolnieniu na ten czas odpowiedniej drogi do marszu i saperzy mogli sprawnie i szybko osiągnąć miejsce przeznaczenia. Tak pomyślany plan działał niezawodnie i pozwolił na trzymanie głównych sił saperskich dostatecznie daleko od frontu.

W podobny sposób odbywało się przerzucanie materiału mostowego i innego sprzętu saperskiego. Zestaw materiałowy każdego mostu otrzymał zakodowaną nazwę. Przewiezienie jed-

nego zestawu wymagało od 200 do 250 samochodów ciężarowych 3 t. Materiał mostowy był jednak podzielony na partie, z których każda wymagała najwyżej 60 wozów. Posiadane środki transportowe umożliwiały posiadanie dla każdego z mostów po dwie takie 60-wozowe partie. Wywołanie do frontu poszczególnej partii następowało w sposób analogiczny jak przy wywoływaniu kompanii z tym jednak, że tu porozumiewał się oddział taktyczny dowództwa grupy oper. saperów z oddziałem operacyjnym dywizji. I tu i tam nazwy dróg dofrontowych były również zakodowane i drogi były zwalniane do przemarszu przez odpowiednie dowództwa taktyczne. Jedyna różnica polegała na tym, że w rozkazach do uruchomienia transportów materiałowych podawano nie nakazany termin przybycia na miejsce, a godzinę i minutę ruszenia (przejścia przez punkt przejściowy). Całość planu przesunięć funkcjonowała przez cały okres operacji bez zarzutu.

Ogólna ilość samochodów użytych w ciągu 24 godzin do przewozu materiału mostowego wyniosła około 1000 wozów. Organizacja przewozu partiami funkcjonowała bez zarzutu. Trzecie partie były załadowane na długo przed otrzymaniem zapotrzebowania Za doprowadzenie materiału do miejsca budowy był odpowiedzialny przewodnik saper, przydzielony do kierowcy samochodu; drogę powrotną odbywał kierowca samodzielnie pilnując wyznaczonej trasy. By nie przewlekać czasu obrotu, samochody wracały z powrotem celem załadowania dziesiątkami nie czekając na rozładowanie całej partii.

Prace przygotowawcze

Całość prac nad uporządkowaniem sieci drogowej w pasie nakazanego działania była wykonana pod kierownictwem dowódcy saperów dywizji obsady. Zaczęło się od oczyszczania z min lasu Hochwald i unieszkodliwiania niemieckiego składu amunicyjnego pod Xanten, w którym wykryto liczne pułapki minowe. Prace te wykonywano pod nękającym ogniem moździerzy. Starannego wzmocnienia wymagały przejścia dla amfibii „Buffallo", na przepustach i na przejazdach przez szosy. Droga prowadząca do 9 t mostu była zryta lejami na odcinku obserwowanym przez nieprzyjaciela. Zasypano je w ciągu ostatnich dwóch nocy przed forsowaniem pozostawiając jednak dla celów maskowania istniejące objazdy. Zgromadzono duży zapas materiału na doraźną naprawę dróg, na wypadek gdyby pogoda zawiodła. Dużo też czasu poświęcono na odblokowanie dróg w miejscowości Xanten. Dowódca operac. grupy saperów osobiście wnikał w te przygotowania i dokonywał inspekcyjnych lotów obserwacyjnych nad rejonem robót.

80 łodzi szturmowych, każda na sanicach oraz 60 sanic załadowanych materiałem na 9 t człony leżały w ukryciu poza wałami. Rozłożenie materiału w terenie było wykonane w ciągu trzech nocy poprzedzających forsowanie. Cenny ten materiał był zamaskowany słomą, obudową jako kurniki itp.

Przy każdym silniku przyczepnym biwakował saper motorzysta. W noc forsowania 50 traktorów zostało skierowanych do ukrytego sprzętu, by wziąć na hol sanice z łodziami i członami i przyholować je do brzegu (ostatnie 600 m) pod osłoną huku przygotowania artyleryjskiego. Na wypadek gdyby to zawiodło, stało w pogotowiu 980 żołnierzy z dywizji obsady gotowych do przesunięcia łodzi. Każda łódź miała być dźwigana przez 20 ludzi, a silnik przyczepny przez 4. Samo przesunięcie musiałoby się odbyć partiami. 12 buldożerów przybyło do miejsc wyznaczonych przy wale, by brać udział w przekopywaniu przejść dla amfibii „Buffallo". Prace przygotowawcze, które można było wykonać na wałach bez zwrócenia uwagi nieprzyjaciela, zostały całkowicie zakończone.

Poza radiem została założona również odrębna sieć telefoniczna łączności saperskiej. Dowódca operac. grupy saperów miał połączenie przez centralę saperską z oddziałem operacyjnym dywizji, ze wszystkimi dowódcami zgrupowań saperskich, z kierownikami budowy mostów i przepraw członowych, z szefem służby saperskiej korpusu, ze składnicami, dowódcą kompanii mostowej i wreszcie z centralą dywizyjną, przez którą mógł łączyć się ze wszystkimi dowódcami taktycznymi. Dla zabezpieczenia od uszkodzeń linie telefoniczne były wkopane.

Przygotowania końcowe

Dnia 23.03. przed południem dowódca dywizji sprawdził pogotowie, a o godzinie 16 zostało potwierdzone hasło, że działania mają się rozpocząć nocy następnej. Pogoda była sprzyjająca, lecz przed powzięciem ostatecznej decyzji należało uwzględnić również warunki lotów na licznych lotniskach Wielkiej Brytanii i Francji, skąd miało przybyć lotnictwo wspierające oraz spadochroniarze.

W godzinach popołudniowych dokonano ostatnich przesunięć dowództw. Ponieważ była nakazana cisza radiowa, sprawdzenie dostrojenia stacji sieci zamkniętej, przygotowanej dla oddziałów forsujących, musiało być wykonane przez osobistą bytność na każdej z 13 stacji specjalnego oficera sprawdzającego. Inspekcja ta została zakończona o godzinie G+3.

Zorganizowano w tym czasie specjalną sieć posterunków regulacyjnych do kierowania ruchem zarówno pieszych jak i pojazdów.

Z zapadnięciem nocy dowódcy saperów obu przepraw zameldowali, że oni i ich wojska zajęły podstawę wyjściową i są gotowe do rozkopywania wałów i rozpoczęcia ruchu do rzeki.

O godzinie G+5 rozpoczął się ogień artylerii, wspierając początkowo natarcie dywizji forsującej na własnym lewym skrzydle. Jednocześnie rozpoczęły swą pracę buldożery i o godzinie G+3 wszystkie przewidywane przejścia przez wały nadbrzeżne były przygotowane do przepuszczenia amfibii „Buffallo", traktorów i holowanego na sanicach sprzętu. Stacje sieci saperskiej zaczęły pracować i o godzinie G dowódca lewej przeprawy zameldował, że wszystkie łodzie szturmowe, a nawet dwa człony są już na wodzie (wyprzedził on nawet w ten sposób tabelę chronologiczną przeprawy). Dowódca prawej przeprawy meldował, że ma on połowę swych łodzi szturmowych na wodzie.

Bitwa po godzinie G (szkic nr 2)

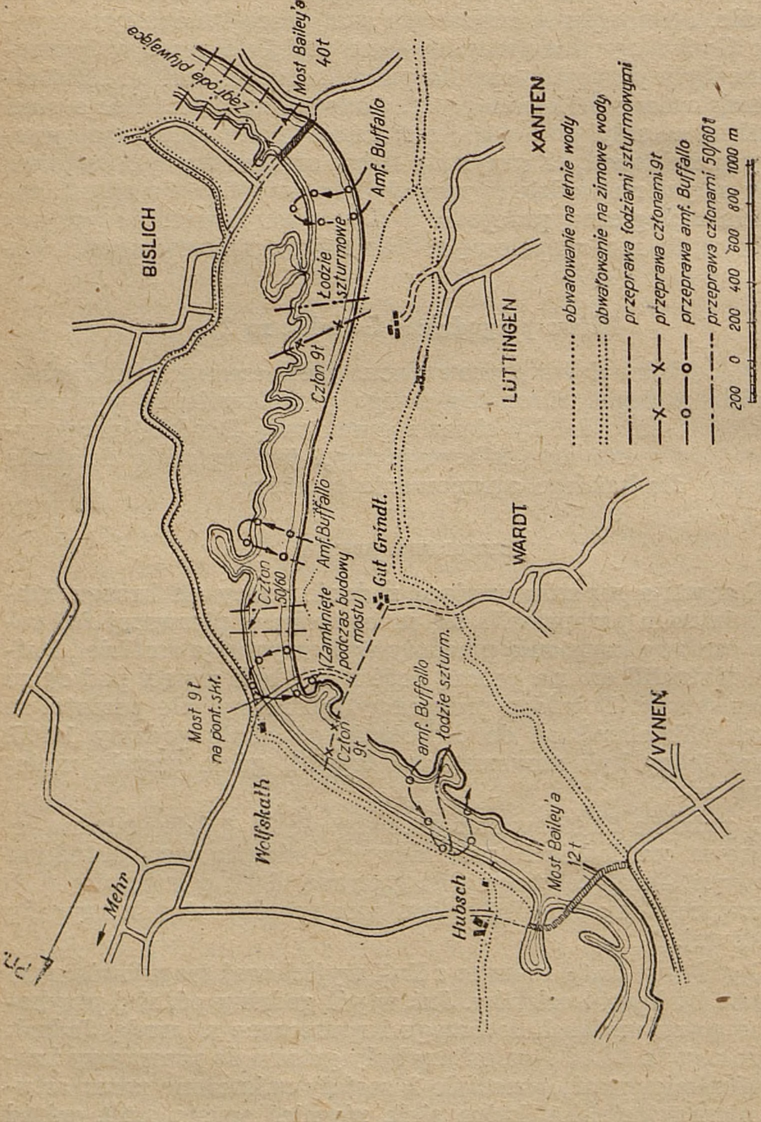
Na odcinku dywizji prowadzono jednocześnie tyle działań, że próba jakiegoś chronologicznego przedstawienia wydarzeń dla całego frontu dałaby obraz zagmatwany. Bardziej przejrzyste, według opinii autora brytyjskiego, jest opisanie działania oddzielnie dla każdego zgrupowania saperów.

Przeprawa prawa

Kompania saperów mająca zadanie pracy na brzegu nieprzyjacielskim przeprawiła się przez rzekę w pierwszej fali razem z czołową kompanią piechoty wykorzystując amfibie „Buffallo". Natrafili oni na pewną ilość min i byli wzięci pod ogień broni piechoty. Dowódca przeprawy był ranny, ale pozostał ze swoimi oddziałami aż do odwołania go około godziny 10.00. Pierwsi jeńcy byli zmuszeni wskazywać, gdzie zostały umieszczone miny.

O godzinie 02.45 spuszczono na wodę 24 łodzie szturmowe. Przeprawa na łodziach szturmowych odwodowego batalionu brygady nacierającej trwała do godziny 04.00; o godzinie 06.30 był przeprawiony również w ten sam sposób batalion brygady odwodowej.

O godzinie 03.00 ruszono z linii wyjściowej (pogotowia) materiał na budowę 4 członów. Już w pół godziny później przyholowano go na sanicach do brzegu i spuszczono na wodę. Jednak dopiero o godz. 06.30 dwa człony były gotowe do przeprawy i zaczęły funkcjonować; pozostałe 2 zostały zniszczone przez artylerię nieprzyjacielską, która siała również spustoszenie wśród saperów.



BISLICH
Most Bailey'a 40t
Zagroda pływająca
Amf. Buffallo
Łodzie szturmowe
Człon 9t
XANTEN
LÜTTINGEN
WARDT
Gut Grindt.
Amf.Buffallo
Człon 50/60
(Zamknięte podczas budowy mostu)
Most 9t na pont.skł.
Wolfskath
Człon 9t
amf. Buffallo
łodzie szturm.
VYNEN
Most Bailey'a 12t
Hubsch
Mehr
obwałowanie na letnie wody
obwałowanie na zimowe wody
przeprawa łodziami szturmowymi
przeprawa członami 9t
przeprawa amf. Buffallo
przeprawa członami 50/60t
200 0 200 400 600 800 1000 m

Szkic nr 2.

Ściągnięto z miejsca wyczekiwania dalszy materiał na człony rezerwowe. Na godzinę 10.30 uruchomiono pierwszy, a wkrótce potem następny doprowadzając w ten sposób nasycenie przeprawy do planowanych 4 członów 9 t. Człony pracowały bez przerwy w dzień i w nocy przez dwie i pół doby, przewożąc 611 samochodów i ewakuując do tyłu rannych i jeńców. Były one zdjęte z przeprawy dopiero do budowy drugiego 40 t pontonowego mostu Bailey'a przewidzianego do budowy w ostatniej fazie forsowania.

Przeprawa lewa

Podobnie jak na odcinku prawym kompania saperów przeprawiała się na amfibiach „Buffallo", ale niestety poniosła wielkie straty. Jej rozpoznanie wpadło na piechotę nieprzyjacielską i zostało zniszczone. Łodzie szturmowe miały zły start. Nie mogły one być wykorzystane, gdyż napotkano na ogień nieprzyjaciela, który utrzymywał brzeg przeciwległy.

Świt zastał forsujących w ciężkiej sytuacji, która zmuszała ich do wycofania się i przeniesienia rejonu przeprawy na mniej ostrzeliwany odcinek. Pomimo strat łodzie szturmowe przewiozły w ciągu dnia na drugi brzeg batalion odwodowy, część odwodowej brygady i półtorej kompanii saperów ewakuując jeńcow i rannych. Pierwszy człon był gotów o godz. 03.15, o brzasku jednak nieprzyjaciel zniszczył go.

Dwa dalsze człony były gotowe na godzinę 05.00, ale ciężki ogień moździerzy nie pozwalał na ich uruchomienie. Ogień nieprzyjacielski powodował duże straty w saperach i wreszcie o godzinie 09.00 uszkodził oba człony. W rezultacie przeprawa członowa została otwarta dopiero koło południa, a funkcjonując przez dwie doby bez przerwy była wykorzystana do przeprawy 440 samochodów.

Akcja spadochroniarzy

Lądowanie spadochroniarzy na przedpolu nacierającej dywizji rozpoczęło się o godzinie 10.00. O tej godzinie nagle zamilkła cała własna artyleria ostrzeliwująca nieprzyjaciela bez przerwy już od 13 godzin. Oddziały spadochronowe zostały użyte do działania na tyłach nieprzyjaciela do kolejnej likwidacji jego bateryj. Od chwili wejścia do akcji oddziałów spadochronowych ogień nieprzyjacielski słabł wyraźnie, a dalsze forsowanie odbywało się już względnie łatwo.

Ciężkie człony czołgowe

Czołgi były skoncentrowane w dwóch kolumnach, jedna na Pd. od Hochwaldu, a druga w rej. dawnego magazynu amunicyjnego na Pd. od Xanten. Każda z kolumn składała się z 28 czołgów, z których każdy holował sanice lub przyczepki. Ich marsz do rzeki miał się odbyć po drogach, które były również wykorzystywane przez tabory bojowe i mostowe; szczegółowa marszruta i czas przemarszu musiały więc być troskliwie przekalkulowane, by nie wywołać jakiegokolwiek opóźnienia w masowym ruchu wojsk i taborów do przepraw oraz mostów. Wielkie pontony na przyczepach były zbyt dobrym celem, by można było wjechać z nimi na teren będący pod obserwacją nieprzyjaciela. Miejsca wybrane na przeprawę czołgów leżały w luce pomiędzy przedmościami, wywalczonymi przez obie brygady i nieprzyjaciel trzymał się jeszcze w tych miejscach na przeciwległym brzegu aż do godziny 11.00. Oddział przedni, który miał wykonać przygotowanie dojazdów, próbował o godzinie 07.00 wysunąć się przed m. Wardt, ale został zatrzymany przez ogień moździerzy i dział 88 mm.

Dowódca saperów kierujący przeprawą czołgów mógł wykonać ostateczne rozpoznanie bojowe dopiero między godziną 11.00 a 13.00; w tym samym czasie rozpoczęła się praca dostosowania dojazdów. Do pracy nad wyjazdami na brzegu przeciwnym wysłano na drugi brzeg 3 małe buldożery (typu spadochronowego). Od godziny 14.00 materiał do budowy członów zaczął przybywać nad rzekę, lecz ich budowa trwała około 6 godzin. Późno wieczorem uruchomiono 3 a później 4 człony. Do budowy członów zastosowano dźwigi. W ciągu 30 godzin przeprawiono 191 czołgów. Liczba czołgów przeprawiona członami przed wybudowaniem 40 t mostu wyniosła do końca akcji ponad 300 sztuk.

9 t most na pontonach składanych pod Wardt

Przy wyborze miejsca na most 9 t kierowano się przesłanką, że łatwiej przystosować dojazdy do przepuszczania pojazdów lekkich niż ciężkich. Stąd też wyznaczono do budowy miejsce połączone z zapleczem najmniej dogodnymi szlakami komunikacyjnymi. Poza tym most ten traktowano wybitnie jako tymczasowy. Komendant budowy mostu wywołał wozy z materiałem mostowym już na godzinę 06.00. Pierwszy zespół 60 samochodów został wysunięty do przodu, ale nie mógł przekroczyć m. Wardt z powodu silnego ognia nieprzyjacielskiego. Pierwszy samochód osiągnął rzekę dopiero o godzinie 13.00 i od tej chwili rozpoczęła się budowa mostu oraz 1000 metrowego dojazdu do niego. Budowa 396 m mostu i dojazdu była zakończona w ciągu 10 godzin.

Sprawozdawca angielski ocenił to jako dobry wynik pracy. Ruch został otwarty natychmiast po zakończeniu budowy, jednak droga wylotowa, wyprowadzająca od mostu na drogi brzegu nieprzyjacielskiego, nie była jeszcze w tym czasie oczyszczona z nieprzyjaciela, co wywoływało zaburzenia w ruchu. W ciemności, wkrótce po otwarciu mostu, powstał na nim zator i most się załamał, 22 przęsła na wpół zatonęły, a liny kotwiczne zostały zerwane. Odbudowa była trudniejsza niż stawianie od nowa, tak że powtórne otwarcie mostu nastąpiło dopiero koło godziny 13.00 dnia 25.03.

Most 12 t Bailey'a na pontonach pod Vynen

Rejon budowy mostu był silnie ostrzeliwany przez moździerze i artylerię nieprzyjacielską. Zwłaszcza dotkliwy był ogień pochodzący z północnego skrzydła, gdzie sąsiedni korpus nie mógł sobie wywalczyć przeprawy. Kierownik budowy mostu i jego oddział rozpoznawczy musiał skryć się do schronu. O godzinie 14.15 zdołał dopiero dojść do brzegu pierwszy samochód z materiałem mostowym. Trzy ciężkie holowniki (morskie łodzie desantowe) zostały spuszczone na wodę. Materiał dojeżdżał teraz regularnie, pomimo że jeden z buldożerów uległ zniszczeniu na minie i spowodował rozbicie się dwóch ciągników. Powstały również trudności z powodu ławic, na które natrafiono na osi mostu. Jednak w ciągu 43 godzin został wybudowany most o długości 582 m. Dnia 26.03 o godzinie 08.00 otwarto na nim ruch.

Most 40 t Bailey'a na pontonach pod Xanten

Miejsce budowy mostu zostało wyznaczone w pobliżu dawnego promu pod Xanten. Droga doprowadzająca była zryta w pobliżu rzeki lejami, ale dowódcy saperów udało się ją naprawić w czasie przygotowania artyleryjskiego, jeszcze przed godziną G. O godzinie 09,30 przybył do brzegu pierwszy samochód z materiałem mostowym, ale rozładowanie zostało zatrzymane, ponieważ w ostatniej chwili musiano jeszcze zmieniać oś mostu. Morskie łodzie desantowe, których używano tu jako podpory, były spuszczane do rzeki od godziny 14.00 za pomocą dźwigów. Artyleria nieprzyjacielska ostrzeliwała wciąż rejon budowy, ale pomimo to praca szła naprzód i w ciągu 31 godzin zbudowano most o długości 330,6 m zużywając ponad 750 t materiałów.

W następnych dniach wybudowano w pobliżu drugi most 40 t z materiału Bailey'a o długości 624 m, który zabezpieczał połączenie obu brzegów nawet w wypadku wezbrania rzeki. Budowa tego mostu trwała 144 godzin; służył on później dla zdwojenia pierwotnego 40 t mostu (dla ruchu odfrontowego).

Zagrody

Kompania przeznaczona do budowy zagród rozpoczęła o godzinie 14.00 swą pracę powyżej miejsca budowy 40 t mostu.

Około północy udało jej się zakończyć budowę pierwszych dwóch zagród pływających, były jednak trudności z uzyskaniem dostatecznie długich lin, by zagrodzić rzekę; liny łączone z kawałków nie wytrzymywały naporu wody. W następnych godzinach wybudowano jeszcze dalsze trzy zapory. W ciągu nocy miały miejsce liczne wybuchy min zatrzymanych na zaporach, co najlepiej świadczy o słuszności zwrócenia tak bacznej uwagi na zabezpieczenie przeprawy od środków pływających nieprzyjaciela. Typu min pływających puszczanych przez Niemców nie udało się jednak ustalić.

Wnioski ogólne

Krótki ten przykład, choć pozbawiony głębszego tła taktycznego, pozwala nam na zdanie sobie sprawy ze sposobu, w jaki Brytyjczycy podchodzą praktycznie do zagadnienia forsowania rzeki przez nowoczesne jednostki zmotoryzowane. Rzuca się w oczy drobiazgowość i wnikliwość rozplanowania przygotowywanej akcji. Oczywiście, im większa przeszkoda i im dłużej wojska zatrzymują się nad nią — tym dłuższy czas mają saperzy na przygotowanie się do swoich działań.

Wykorzystanie czasu na przygotowanie występuje zwłaszcza wtedy, gdy poza przygotowaniem materiałowym przeprowadza się jeszcze gruntowne ćwiczenia współdziałania ćwicząc przeprawy dzienne i nocne. Zwraca uwagę również doskonalenie indywidualne poszczególnych kompanii saperskich, nie dość wyszkolonych do zadań im wyznaczonych.

Obserwuje się też wyraźną dążność Brytyjczyków do uzyskania jak największego procentu bezpieczeństwa, zarówno w sprzęcie jak i w jego użyciu. Występuje to wyraźnie w ilości budowanych mostów, w ilości nagromadzonych łodzi, w zadysponowaniu 50% rezerwowych członów, jak również w wielkiej uwadze zwróconej na ochronę przepraw przez budowę potężnych zagród pływających.

Zgromadzenie dla przeprawy jednej tylko dywizji piechoty aż 29 kompanii saperów (a więc siły ok. 7.000 sap., co przekracza nawet stan piechoty w dywizji) świadczy również o konsekwentnym realizowaniu zasady dużego procentu bezpieczeństwa zabezpieczenia technicznego w zamierzonym działaniu. Pewnego wytłumaczenia tak silnego nasycenia dywizji saperami należy szukać w tym, że mamy tu raczej przykład forsowania korpusu z dywizjami uszykowanymi w trzech rzutach, tym nie mniej jednak siła nasycenia frontu saperami jest imponująca.

W zakresie przygotowania i organizacji przesunięć oraz ruchu oddziałów i pojazdów uderza drobiazgowość planowania. Przygotowany aparat i plan działały bez zarzutu; sprawność taka jest oczywiście zasługą doskonale wyćwiczonego personelu regulacji ruchu i kierowców. Tysiące samochodów i kolumny wojska musiały odbywać swą drogę nocą, pod obstrzałem artylerii i po wąskich drogach nadrzecznych. Przestudiowany przykład może być traktowany jako wzór organizacji ruchu opracowanej przez dobrze przygotowane sztaby.

Przestudiowany przykład podsuwa nam jeszcze ciekawe zagadnienia organizacji dowodzenia saperami. Widzimy tu tworzenie dla każdego zadania odrębnych zgrupowań saperskich w sile od 1—5 kompanii. Na czele każdego zgrupowania stawiają Brytyjczycy doraźnie wyznaczonego dowódcę, wyposażonego w odpowiedni sztab. Organizacja kompanijna saperów pozwoliła na celowe dopasowanie siły poszczególnego zgrupowania do zamierzonego działania. Organizacja ta pozwoliła również na formowanie zgrupowań bez rozrywania większych związków saperskich. Znalazła więc tu potwierdzenie teza często broniona przez Brytyjczyków, że posiadanie samodzielnych kompanii saperów najłatwiej pozwala na manewrowanie wysiłkiem tej broni.

Te kilka uwag nie wyczerpują oczywiście wszystkiego, co może nasunąć uważne przestudiowanie przebiegu prac saperskich pod Xanten. Każdy z czytelników znajdzie tu jeszcze dużo materiału do przemyślenia, a czasem i do praktycznego zastosowania. Dopiero poznanie szeregu doświadczeń swoich i obcych pozwoli nam na należyte skrystalizowanie właściwej doktryny forsowania przeszkód wodnych przez nowoczesne jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane.

Ppłk STANISŁAW ŚWINARSKI

PRZYJĘCIE MŁODYCH OFICERÓW DO JEDNOSTEK

Każdego roku grupa młodych oficerów — wychowanków szkoły oficerskiej opuszcza mury szkolne i przechodzi do jednostek, aby tutaj rozpocząć nowe życie i nową pracę. Pracę bardzo zaszczytną i bardzo odpowiedzialną. Ci młodzi ludzie posiadają dużo wiadomości przeważnie teoretycznych, dużo energii i zapału do pracy. Chodzi o to, aby tych dodatnich wartości młodego oficera nie zmarnować, lecz je rozwinąć i utrwalić.

Każdy młody oficer przydzielony do jednostki winien najpierw zameldować się dowódcy pułku i jego zastępcy do spraw politycznych, zastępcy do spraw liniowych oraz szefowi sztabu, a po otrzymaniu przydziału do batalionu i kompanii — dowódcy batalionu i kompanii. Ma to bardzo duże znaczenie. Dowódca pułku, będąc przełożonym wszystkich oficerów pułku, odpowiada za ich wyszkolenie bojowe, wychowanie polityczne i za ich dyscyplinę wojskową, obowiązany więc jest doskonale znać każdego oficera pod względem jego kwalifikacji służbowych, politycznych i moralnych. Wpajanie tych wartości, a raczej ich rozwijanie i udoskonalanie należy rozpocząć od pierwszego spotkania się z oficerem przybyłym do jednostki.

Bezpośrednio od dowódcy pułku nowy oficer winien się dowiedzieć przede wszystkim o historii i tradycji pułku, poznać nazwiska bohaterów pułku. Któż jak nie dowódca pułku winien mu opowiedzieć o życiu jednostki, o jej oficerach i najlepszych żołnierzach. Na zebraniu wszystkich oficerów dowódca pułku lub jego zastępca w sposób uroczysty przedstawia oficerom nowego kolegę. Wreszcie dowódca pułku, jako właściwy gospodarz swej jednostki, winien zatroszczyć się o stronę materialną młodego oficera, poznać jego troski i kłopoty starając się przyjść mu z pomocą.

Wszędzie, gdzie dowódca pułku otacza szczególną opieką oficerów nowoprzybyłych do jednostki, gdzie umiejętnie łączy

wymagania ze stałą troską o młode kadry oficerskie, tam szybciej zajmują oni właściwe im stanowiska w życiu i wyszkoleniu jednostki. Po przybyciu do jednostki młodzi oficerowie winni odczuć serdeczność i koleżeństwo swych starszych kolegów. Należy im stworzyć warunki do pracy. Wszystkie ich błędy i niedociągnięcia trzeba traktować z dużą dozą wyrozumiałości. Niestety często zdarza się wręcz przeciwnie. Podczas przedstawiania się młodego oficera w jednostce dowódca ogranicza się do zadania mu całego szeregu oficjalnych pytań, podaje do której kompanii został przydzielony i na tym się kończy rozmowa.

Niektórzy dowódcy w ogóle nie uważają za stosowne rozmawiać z przybyłymi ze szkoły młodymi oficerami. Obowiązkiem dowódcy i jego sztabu jest przemyśleć, do jakich pododdziałów przydzielić młodych oficerów, gdzie ich pomieścić, któremu z najlepszych oficerów jednostki powierzyć pracę nad młodszymi kolegami. Winien to być oficer, który jest doskonale obznajmiony z metodyką wyszkolenia.

Młodzi oficerowie przybywają do jednostki otrzymawszy w szkole dużo wiadomości teoretycznych z zakresu sztuki wojennej. Mają oni również pewną określoną ilość wiadomości praktycznych, niezbędnych dla dowodzenia plutonem, a nawet kompanią oraz szkolenia podwładnych. Jak wiadomo jednak — szkoła to tylko stopień przygotowawczy. Jednak bez względu na stopień przygotowania w szkole, młody oficer w czasie praktyki w jednostce niewątpliwie spotka się z całym szeregiem trudności, pokonanie których winni mu ułatwić koledzy bardziej doswiadczeni, w pierwszym rzędzie jego bezpośredni przełożeni. To oczywiście nakłada specjalne obowiązki na dowódców kompanii i batalionów. Dlatego też dowódca pułku przed przybyciem młodych oficerów do jego pułku winien się poważnie zastanowić, do których kompanii i batalionów ich przydzielić. Biorąc pod uwagę, jak poważne obowiązki ciążą na każdym przełożonym w stosunku do młodych kolegów, nie można kwestii przydziału do kompanii brać tylko z formalnego punktu widzenia.

Zadaniem dowódców kompanii i baonów w stosunku do młodych oficerów jest szkolenie i kontrola; twarda wola dowódcy winna kierować ich twórczą myśl i inicjatywę do wykonania zadań stojących przed pododdziałem. Nie jest wykluczone, że w pierwszym okresie swej praktycznej pracy w jednostce młody oficer dopuści się szeregu błędów. W tych wypadkach wskazany jest daleko idący takt przełożonego. Nie będzie np. taktowne ani pedagogiczne takie postępowanie, gdy młodemu oficerowi wskutek błędu popełnionego z braku praktyki przełożony w opryskliwy sposób zwróci uwagę w obecności podwładnych. Takie postępowanie przynosi wielką szkodę dla dobra

służby i dyscypliny wojskowej, gdyż obniża autorytet młodego oficera w stosunku do podwładnych, zabija w nim ambicję pracy, zniechęca do pracy oraz powoduje żal do przełożonego. Naturalnie młody oficer musi sobie zdawać doskonale sprawę z obowiązków, jakie na nim ciążą po otrzymaniu gwiazdek oficerskich. Oczywiście nie znaczy to, że przełożony ma być opiekunem, który pobłażliwie przygląda się niewłaściwym postępkom młodzieży. Wysoka dyscyplina dowódców kompanii i batalionu winna służyć jako przykład młodym oficerom. Dowódcy kompanii i batalionów winni sami znać doskonale regulaminy i instrukcje, umieć je stosować w praktyce oraz znać metodykę przeprowadzania zajęć.

W szkoleniu i wychowaniu oficera musi być ciągłość. Z tego względu już w szkole oficerskiej winien być położony szczególny nacisk na staranny dobór oficerów — wykładowców oraz oficerów — dowódców. Praktyka podchorążych w jednostkach musi być również wykorzystana w całej pełni do szkolenia i wyrabiania w nich cech niezbędnych dowódcy. Dlatego podchorążowie podczas praktyki w jednostkach, a następnie młodzi oficerowie nie powinni być przydzielani na stanowiska funkcyjne względnie używani do czynności drugorzędnych. W czasie pokoju podstawowym zadaniem wojska jest wyszkolenie. Podchorąży w czasie praktyki względnie młody oficer w pierwszych latach swej pracy w jednostce winien znaleźć się w takim pododdziale, który ma najlepsze warunki szkoleniowe. W takich warunkach ma on możność zapoznania się ze stroną praktyczną swej pracy i szkolenia podwładnych we wszystkich dziedzinach wyszkolenia ogólno-wojskowego i specjalnego zgodnie z programem. Tego oczywiście nie zdobędzie młody oficer, gdy zostanie przydzielony np. do kompanii gospodarczej. Wiedza wojskowa idzie stale naprzód. Aby nie wpaść w rutynę, trzeba wzbogacać swoje wiadomości teoretyczne i praktyczne. O tym winien pamiętać każdy oficer.

Inż. PIOTR ZAŁĘSKI

TYMCZASOWE PROWIZORYCZNE MOSTY SKŁADANE

Podczas ostatnio minionej wojny światowej stosowane były w armii angielskiej tymczasowe prowizoryczne mosty składane typu „ESTB“ jako kolejowe oraz typu „Bailey‘a“ jako mosty drogowe o następujących charakterystycznych danych.

A. Mosty typu „ESTB“ — kolejowe

Przęsła posiadają kształt dźwigarów kratowych o pasach równoległych; długości przedziałów, tj. odległości od słupa do słupa wynoszą 10 stóp angielskich.

Rozpiętości więc przęseł stanowią wielokrotność liczby 10 i mogą wynosić od 100 do 400 stóp angielskich.

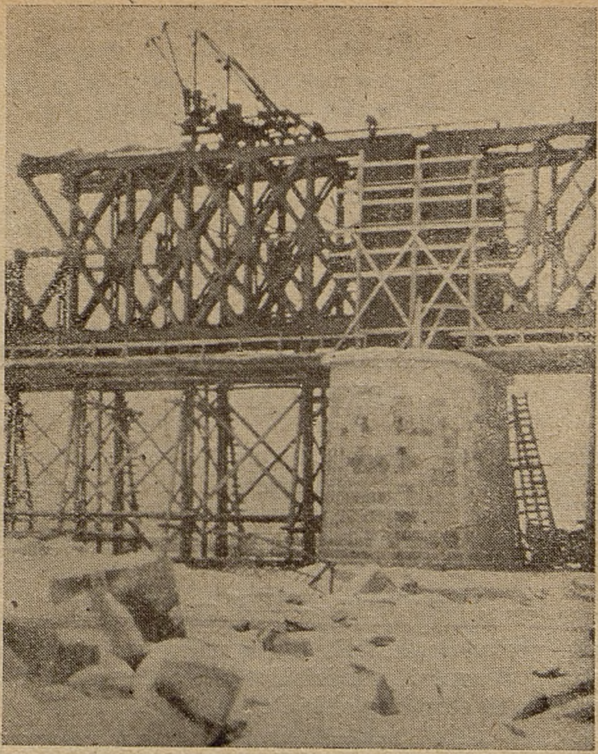
W zależności od potrzebnej rozpiętości można montować mosty dwu lub trójścienne i o wysokościach 15, 30 lub 45 stóp ang.; odpowiednio do tego noszą nazwę jedno, dwu lub trzypiętrowych.

Układ kraty dźwigarów dwupiętrowych mostów podaję na rys. 3 i 4.

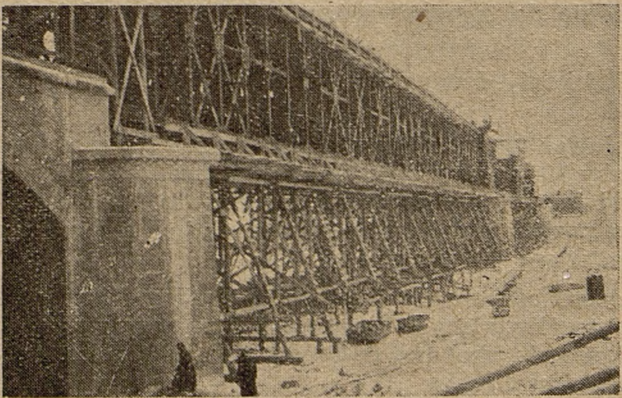
Ponieważ rozpiętość teoretyczna przęseł stanowi wielokrotność liczby 10, na wypadek budowy przęseł o rozpiętościach nie odpowiadających wymienionej wielokrotności słupy końcowe dźwigara posiadają podwójne szerokości: jedną wynoszącą 7 stóp i $1/2$ cala, drugą — 3 stopy i ½ cala.

Te szerokości słupów umożliwiają budowę przedziałów końcowych umożliwiających dowolną zmianę rozpiętości między łożyskami przęsła skokami co 6 cali ang. w granicach 5 stóp na każdym końcu przęsła.

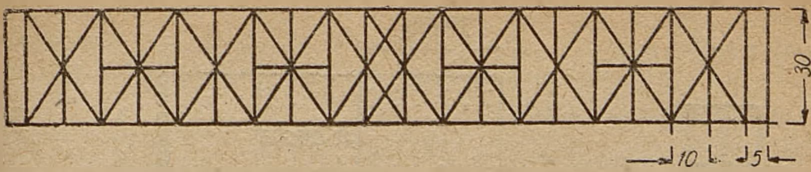
Kształty węzłów słupów końcowych podaję na rys. 5 i 6 oraz widok boczny słupa na rys. 7.



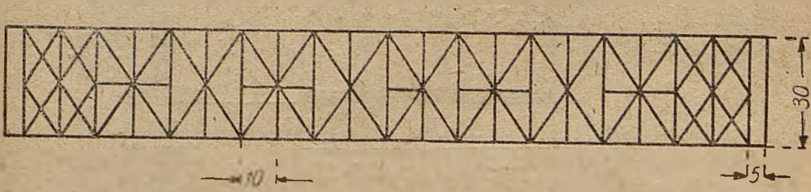
Rys. 1. Budowa mostu „ESTB“ przez Nogat w Malborgu (rozpiętość przęsła — 103,023 m, ogólna długość — 256 m)



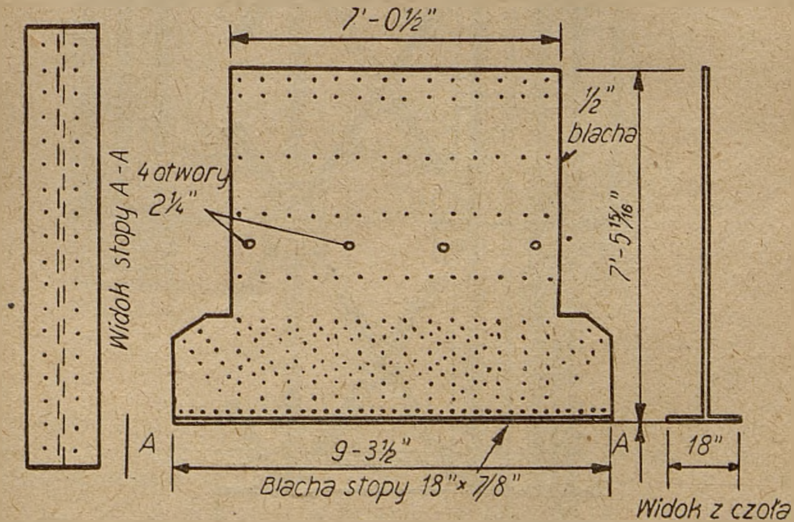
Rys. 2. Widok gotowego mostu „ESTB“



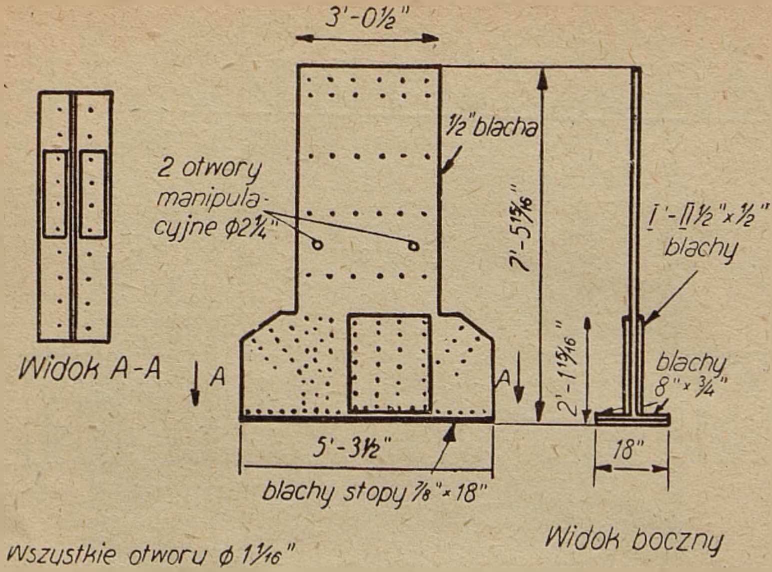
Rys. 3.



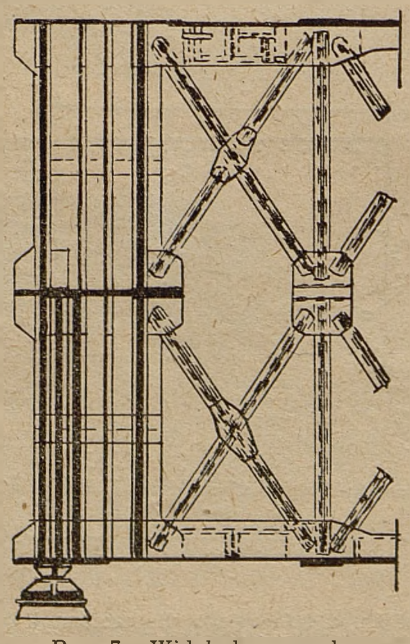
Rys. 4.



Rys. 5. Duży węzeł słupa końcowego dla zmiennej rozpiętości przęseł (niestężony)

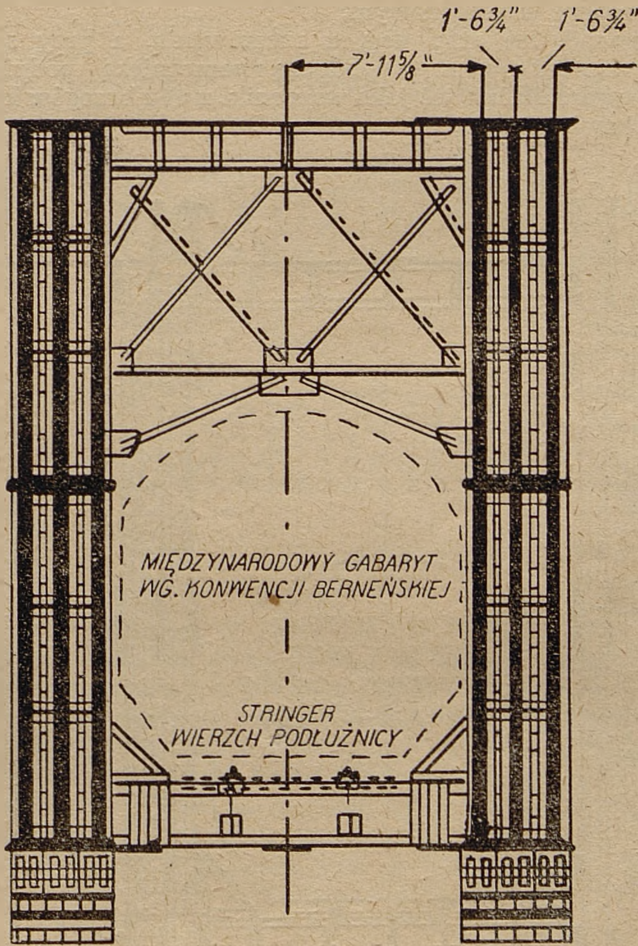


Rys. 6. Mały węzeł słupa końcowego dla zakończeń normalnych i małych rozpiętości



Rys. 7. Widok boczny słupa

Wszystkie typy mostów tak jedno, dwu jak i trzypiętrowe są mostami z jazdą dołem. Prześwit między kratami wynosi 15 stóp ang. Widok poprzeczny mostu podaję na rys. 8,

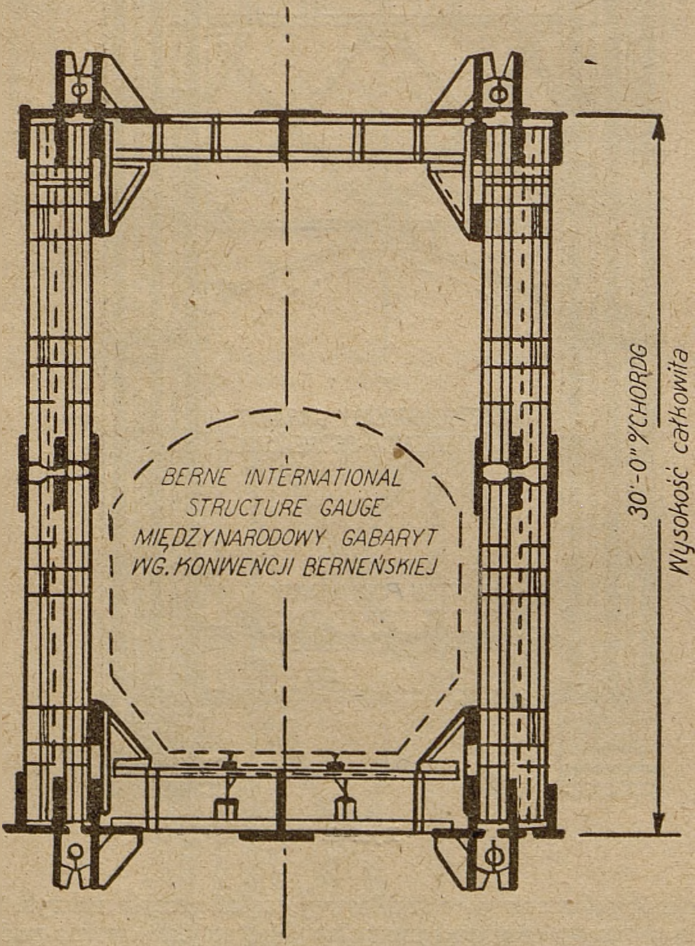


Rys. 8.

a przekrój poprzeczny w środkowej części przęsła na rys. 9. Przęsła mogą być montowane tylko jako zwykłe, wolno podparte belki kratowe.

Montaż mostów może być dokonywany w różnorodny sposób zarówno z rusztowania jak i sposobem wspornikowym, przy czym przy rozpiętości przęseł:

a) do 200 stóp ang. przęsła mogą być zmontowane na brzegu i wysuwane za pomocą dobudowanego dzioba;
b) od 200 do 300 stóp ang. z rusztowania albo sposobem wspornikowym;
c) ponad 300 stóp ang. z rusztowania, a przy sposobie wspornikowym z podporą pomocniczą podpierającą wspornik lub też jako wsporniki z obu brzegów ku środkowi.

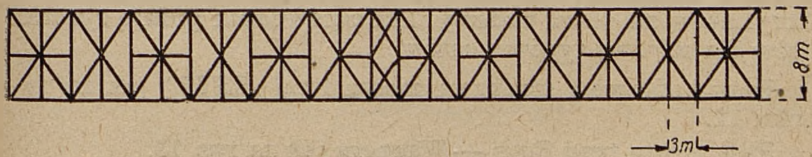


Rys. 9.

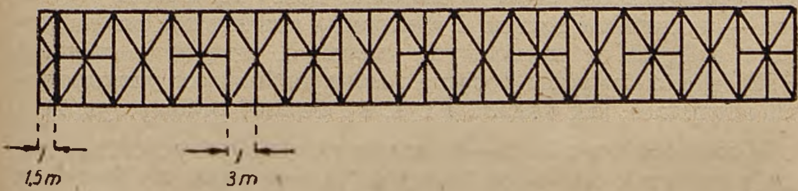
Powyżej podałem ogólną charakterystykę mostów typu „ESTB". Po mniej lub więcej dokładnym zapoznaniu się nasu-

wa się wyraźne podobieństwo do mostów składanych typu Roth — Wagnera, opis których podałem w poprzednim artykule (Przegląd Inż. i Sap. zeszyt nr 2).

Mosty typu „ESTB“ posiadają w ogólnym zarysie układ kraty dźwigarów (rys. 3 i 4) zupełnie podobny do układu kraty dźwigarów mostów Roth — Wagnera, które podaję dla porównania na rys. 10 i 11.



Rys. 10.



Rys. 11.

Różnica zasadnicza polega tylko na zastosowaniu specjalnych słupów końcowych w mostach „ESTB“ pokazanych na rys. 5, 6 i 7. Zmienną szerokość słupa zastępują w mostach typu Roth — Wagnera półprzedziały o długości 1,5 m, przez co rozpiętość przęseł odpowiada wielokrotności długości półprzedziału.

Przesunięcie łożysk w mostach typu Roth — Wagnera i umieszczenie ich nie pod końcowymi słupami, lecz w granicach pół lub całego przedziału jest również możliwe. W tym wypadku zachodzi konieczność odpowiedniego wzmocnienia końcowych przedziałów.

W mostach angielskich konieczność ta jest rozwiązana zmienną szerokością samych słupów końcowych pozwalających na przesunięcia łożysk skokami co 6 cali ang., w granicach 5 stóp.

Słupy te posiadają cechy dodatnie, powodują jednak komplikacje w montażu, choćby ze względu na dość znaczny ciężar części składowych słupa i małe wymiary.

Poza tym wszystkie inne elementy mostów „ESTB“, jak: pasy, słupy środkowe, krzyżulce, podłużnice, poprzecznice, przepony, rozpory słupowe, blachy i inne są podobne do elementów mostu Roth—Wagnera.

Posiadają one tylko albo nieco zmienione kształty lub większe przekroje, jak np. przepony i rozpory międzysłupowe lub słupy środkowe i krzyżulce, które nie stanowią jednej całości jako element, lecz złożone są z kątówek i blach łączących.

Ponieważ słupy środkowe i krzyżulce nie są jednolitymi elementami, daje to przy montażu mostów trójściennych oszczędność materiału w ilości 2 kątówek na każdy słup i krzyżulec, utrudnia natomiast montaż, gdyż wymaga składania słupów i krzyżulców na placu budowy. Dla porównania podaję rysunki pasów dla obydwu typów mostów.

Pasy końcowe i środkowe mostu typu „ESTB" jak na rysunku 12.

Pasy mostu typu Roth — Wagnera jak na rys. 13.

W stężeniach poziomych górnych i dolnych mostów angielskich wprowadzono układ w kształcie litery K, u Roth — Wagnera — w kształcie rombu. Zwiększenia przekrojów pasów górnych i dolnych w środkowych częściach przęseł w mostach „ESTB" dokonano przez dodanie pasów środkowych wmontowanych odwrotnie, jak wskazują rys. 9 i poniżej podany rys. 14.

W mostach typu Roth—Wagnera zwiększenie przekroju następuje w formie nakładek teowych, domontowanych do pasów górnych i dolnych.

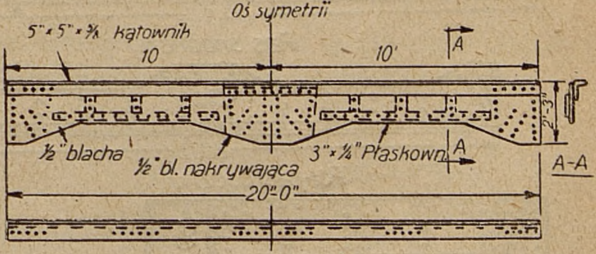
Z porównania mostów typu „ESTB" z mostami typu Roth—Wagnera wypływają wnioski, że mosty typu Roth—Wagnera są więcej przydatne dla naszych warunków, gdyż:

- mogą być montowane nie tylko dla jazdy dołem, lecz i dla jazdy górą, a nawet w formie trapezów, na podporach ukośnych i jako belki ciągłe;
- posiadają lżejsze elementy składowe;
- są łatwiejsze i szybsze w montażu;
- posiadają lżejszą konstrukcję, gdyż trójścienne mosty dwupiętrowe posiadają ciężar około 5 700 kg/mb., mosty zaś typu „ESTB" około 7 000 kg, przy tej samej rozpiętości.

Stroną ujemną mostów typu Roth — Wagnera jest maksymalna rozpiętość wynosząca 84 m, lecz dłuższe rozpiętości mostów „ESTB" powodują ze zwiększeniem rozpiętości bardzo znaczny wzrost ciężaru własnego konstrukcji, który przekracza 11 000 kg/mb.

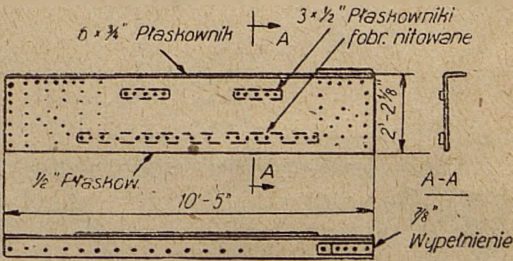
Wobec powyższego wydaje mi się, że w wypadku decyzji przyjęcia pewnych typów mostów składanych, pożądanym byłby nawrót do mostów typu Roth—Wagnera, które posiadaliśmy przed wojną 1939 roku. Można by wprowadzić ewentualne

Pas środkowy
dla wszystkich rodzajów mostów



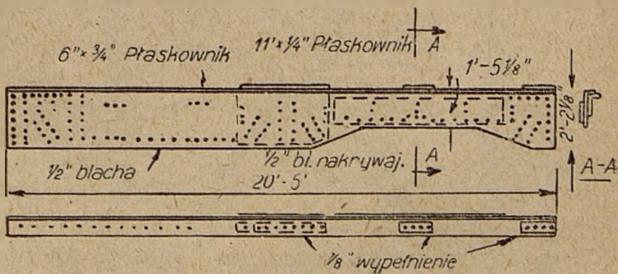
Wszystkie otwory ∅ 1¹⁄₁₆"

Półpas końcowy
/lewy/



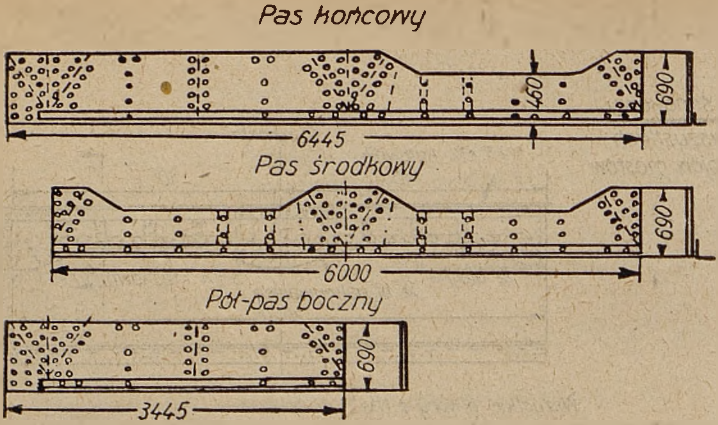
Wszystkie otwory ∅ 1¹⁄₁₆"

Pas końcowy
/lewy/

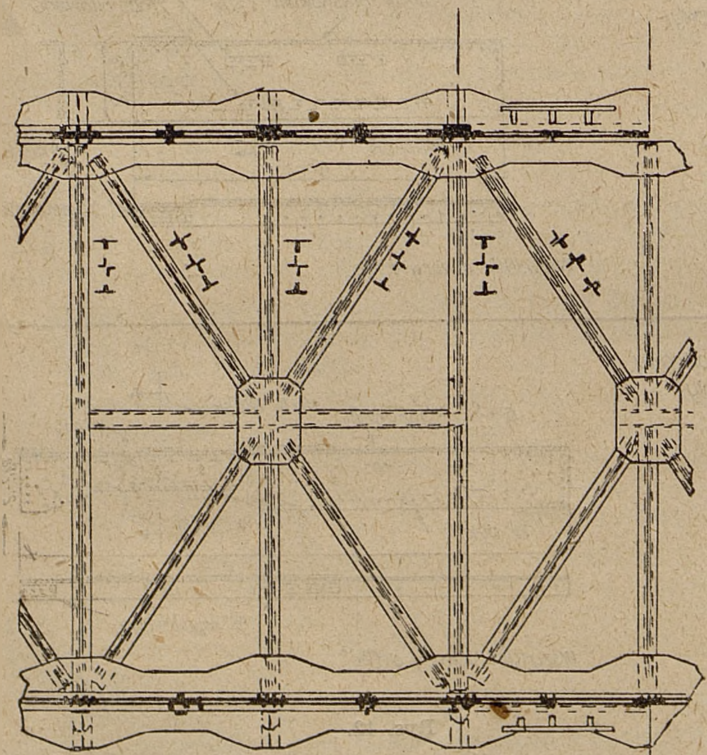


Wszystkie otwory ∅ 1¹⁄₁₆"

Rys. 12.


Pas końcowy
460
690
6445
Pas środkowy
690
6000
Pół-pas boczny
690
3445

Rys. 13.

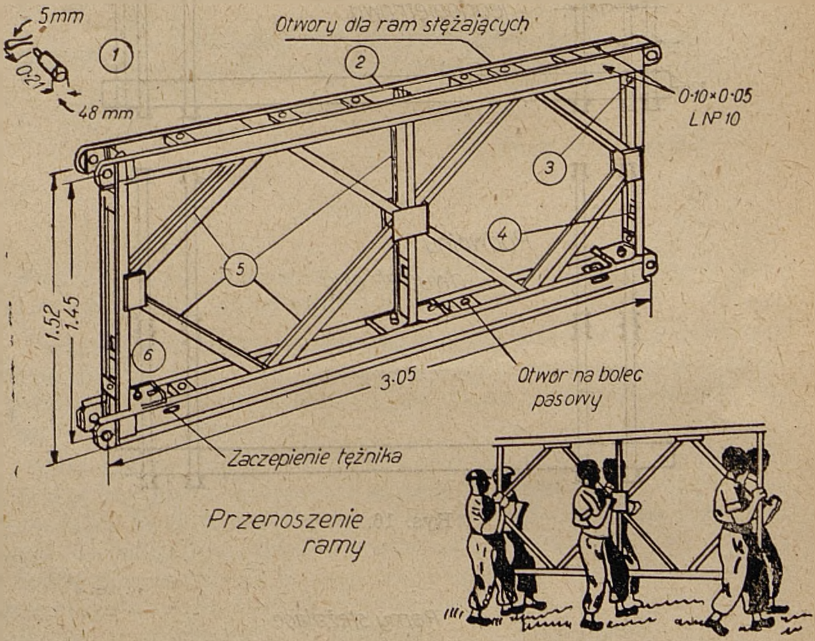


Rys. 14.

zmiany do tych mostów przyjmując pewną określoną ilość bolców zamiast śrub oraz rozpatrzyć przydatność słupów końcowych.

B. Mosty typu „Bailey'a" drogowe

Jednym z zasadniczych elementów mostu typu „Bailey'a" jest rama o długości 10 stóp ang. (3,05 m) jak na rys. 15.



Rys. 15.

Z ram tych buduje się kratownice w różnych kombinacjach bądź to jako jednopiętrowe o pojedynczej, podwójnej lub potrójnej ilości ram, bądź też jako dwupiętrowe i trzypiętrowe o podwójnej i potrójnej ilości ram.

Przekroje poprzeczne tych mostów: potrójnego jako jednopiętrowego i podwójnego jako dwupiętrowego podaję na rys. 16, a na rysunkach 17, 18, 19, 20 widoki boczne i przekroje poprzeczne:

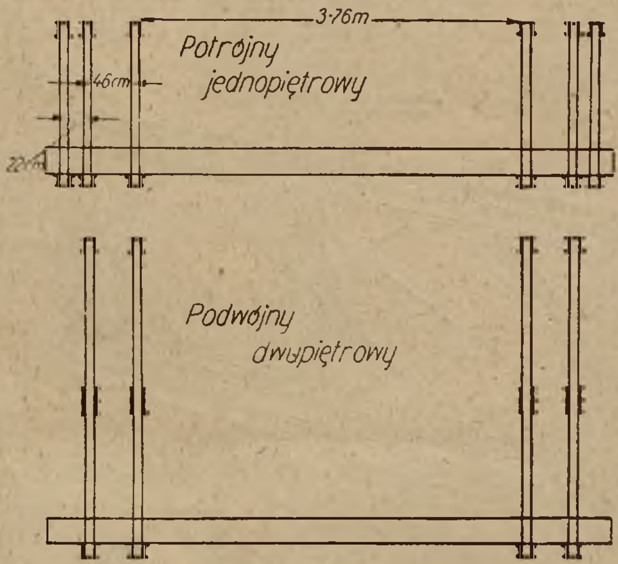
a) jednopiętrowego, podwójnego — widok boczny jak na rys. 17.

— przekrój poprzeczny jak na rys. 18.

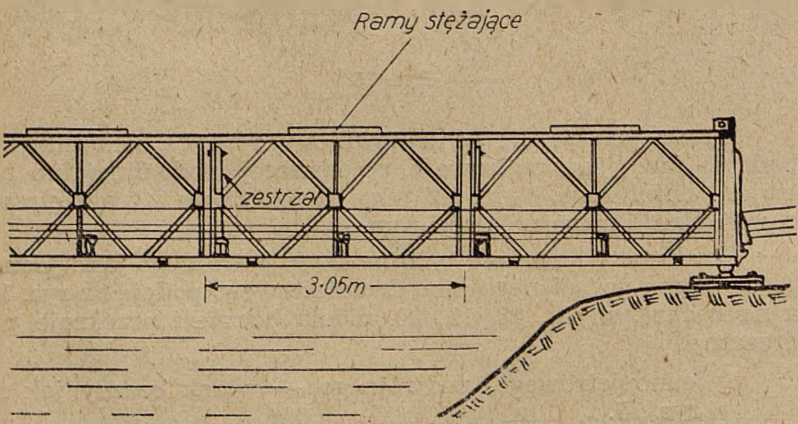
b) dwupiętrowego podwójnego — widok boczny jak na rys. 19.

— przekrój poprzeczny jak na rys. 20.

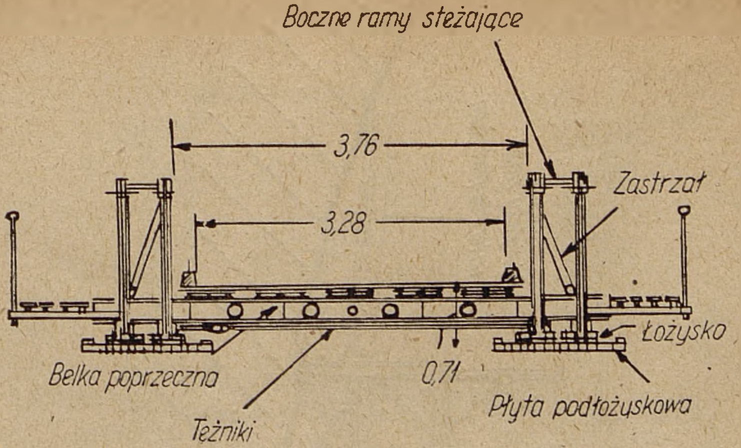
Rama kratownicy jest wykonana ze stali o dużej wytrzymałości i powiązana przez spawanie.



Rys. 16.



Rys. 17.



Rys. 18.

Ramy łączone są ze sobą w kierunku podłużnym kraty bolcami ze specjalnej, nierdzewnej stali.

Poszczególne ramy łączone są między sobą w kierunku poprzecznym do kraty za pomocą zastrzałów i płaskowników. W połączeniach, przy składaniu krat dwu i trzypiętrowych, ramy łączy się za pomocą śrub.

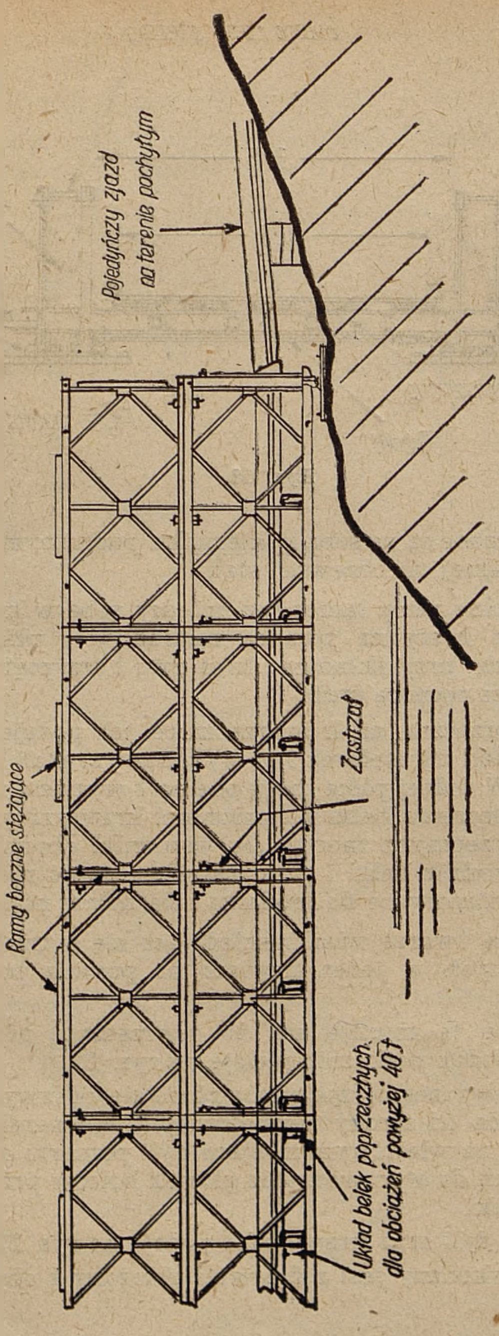
Belki poprzeczne, czyli poprzecznice, jak podaję na rys. 21, posiadają kształt dwuteówek i są wykonane ze stali o dużej wytrzymałości. W dolnej półce mają one po 3 wycięcia na trzpienie służące do połączenia belki z ramionami kratownicy.
Do belek poprzecznych mocuje się wsporniki chodników, które obchwytują środnik belki i przymocowane są do niej w dwóch miejscach, a mianowicie do środnika i do dolnej półki.

Podłużnice tworzą wiązki składające się z trzech dwuteówek zespawanych w jeden dźwigar za pomocą poprzecznych usztywnień.

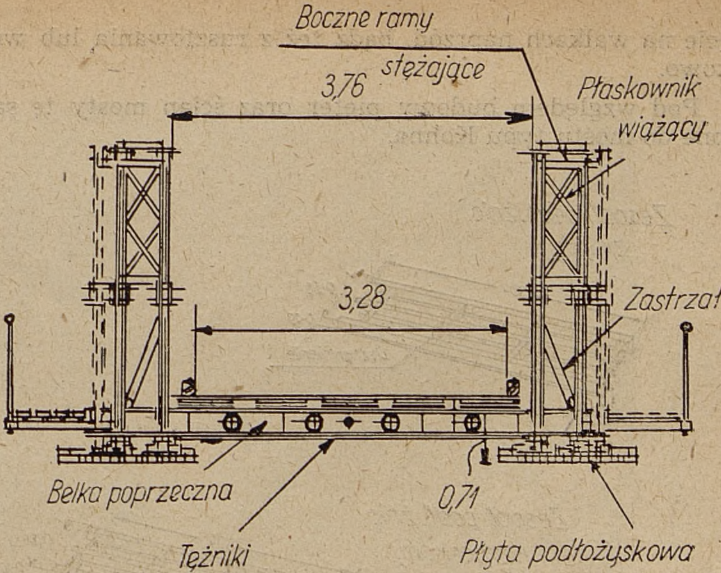
Podłużnice te mocuje się do poprzecznic odpowiednimi uchwytami. Widok podłużnic podaję na rys. 22.

Klamerkowy zespół podłużnic różni się od zwykłego tylko tym, że posiada od strony zewnętrznej 12 klamerek służących do ustawienia na właściwym miejscu dyli pomostu oraz wcięcia w 4 klamerkach do wprowadzenia główek bolców przytrzymujących krawężniki.

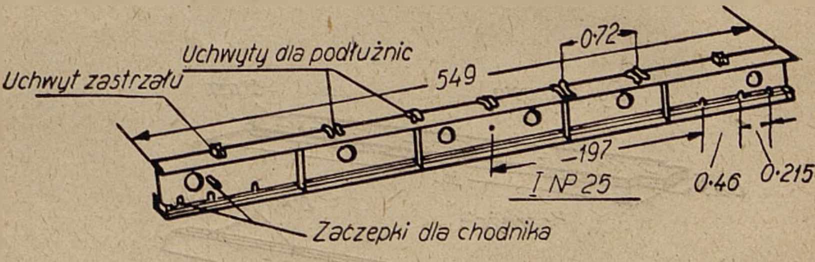
Wymiary dyli oraz krawężnika podaję na rys. 23.
Krawężnik wykonany jest z drzewa i obłożony z obydwu stron blachą.


Pojedynczy zjazd
na terenie pochyłym
Zastrzał
Ramy boczne stężające
Układ belek poprzecznych
dla obciążeń powyżej 40 t

Rys. 19.



Rys. 20.



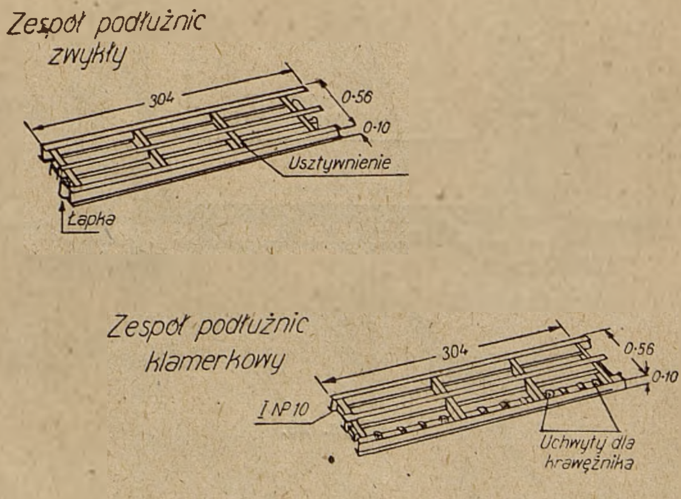
Rys. 21.

Mosty te w zależności od obciążenia ruchomego mogą być budowane o rozpiętościach jednego przęsła od 30 do 240 stóp ang., na podporach stałych i pływających.

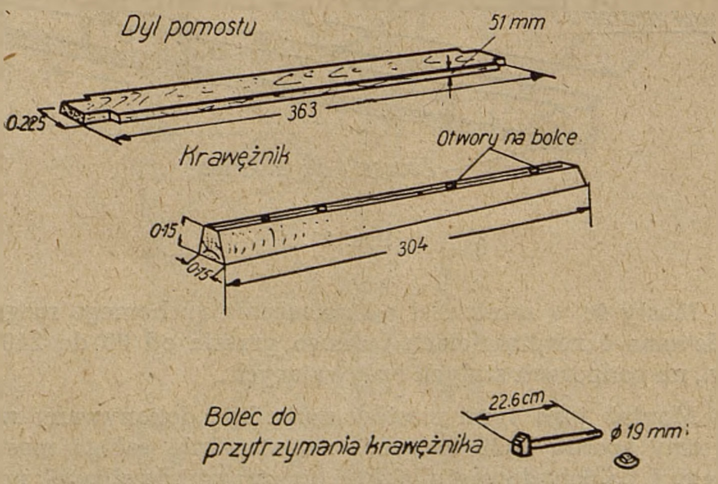
Montaż tego typu mostów może być dokonywany w różnorodny sposób bądź to przez zmontowanie całego mostu na brzegu i, po dobudowaniu lekkiej konstrukcji dziobowej, przesu-

nięcie na wałkach naprzód, bądź też z rusztowania lub wspornikowo.

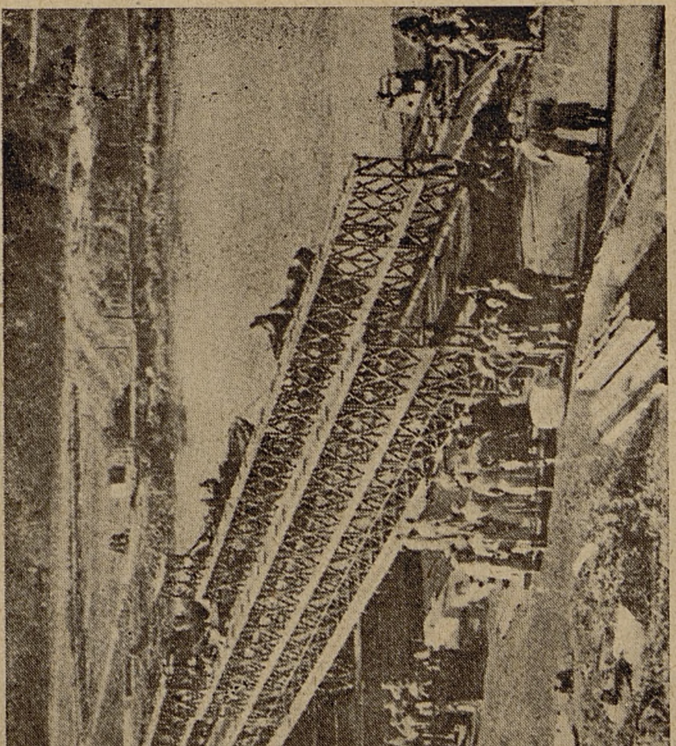
Pod względem budowy pięter oraz ścian mosty te są podobne do mostu typu Kohna.



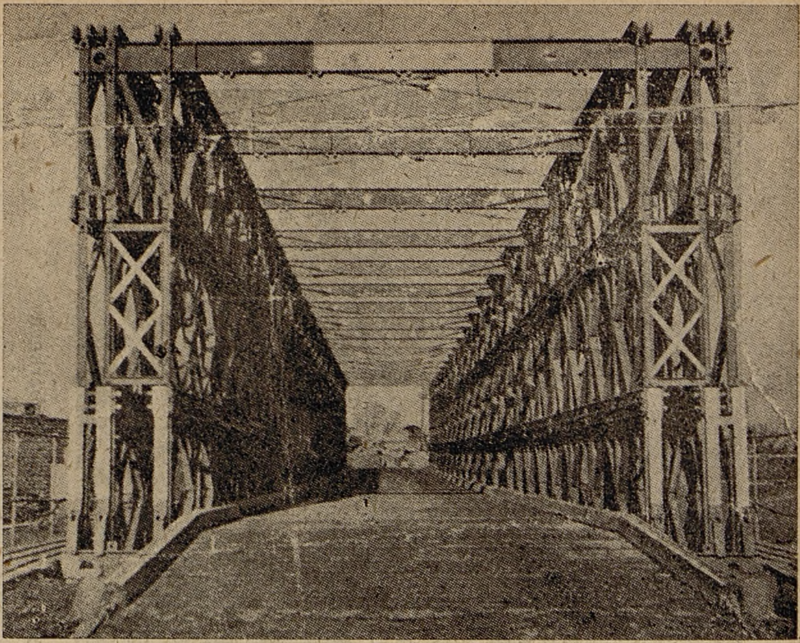
Rys. 22.



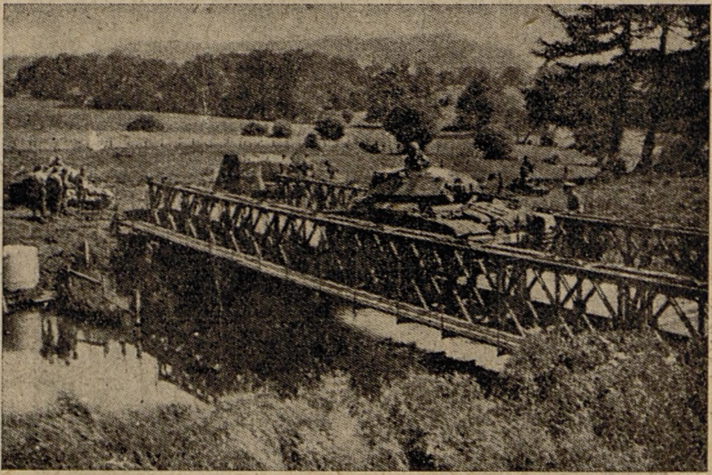
Rys. 23.



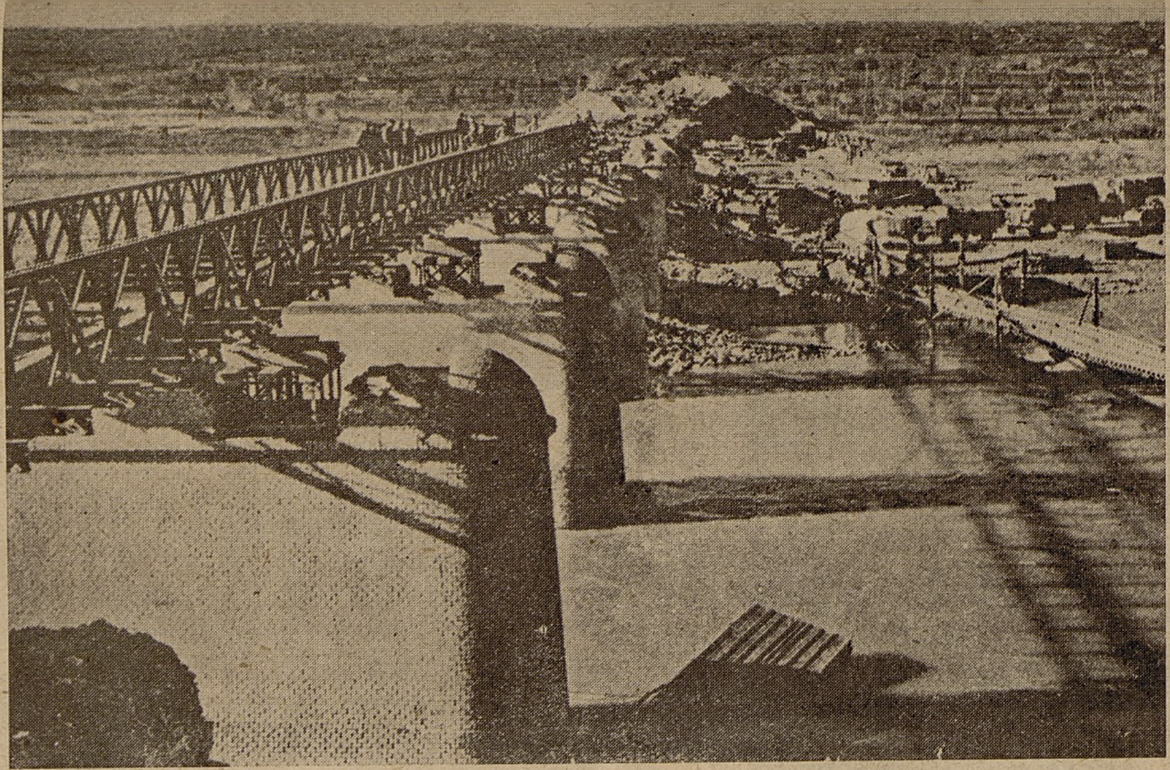
Rys. 24. Dwupiętrowy, dwuścienny most Bailey'a na barkach



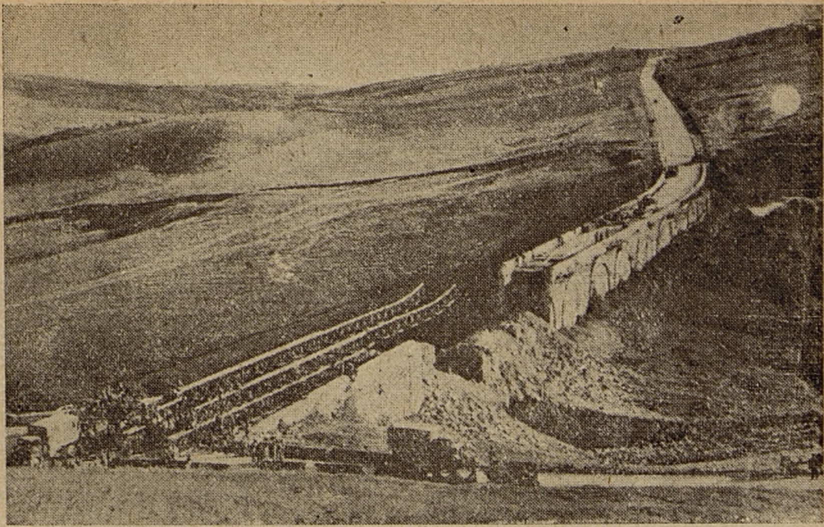
Rys. 25. Trzypiętrowy, trzyścienny most Bailey'a



Rys. 26. Czołgi amerykańskie przekraczają rzekę po moście Bailey'a w jego najlżejszej formie, o nośności 20 t



Rys. 27. Most Bailey'a przez rzekę Semyro we Włoszech o długości 400 m, wybudowany przed wielkim natarciem na Rzym



Rys. 28. Most Bailey'a przygotowany do wysunięcia

Mjr WŁODZIMIERZ GODEK

WALKA Z KRĄ LODOWĄ W OBRONIE MOSTÓW

WSTĘP

Zagadnieniu odwiecznej walki człowieka z żywiołem poświęca prasa codzienna i fachowa wiele miejsca starając się zobrazować zmagania, z których człowiek nie zawsze wychodzi zwycięsko.

Wzbogaceni o doświadczenie z ubiegłej zimy niedługo staniemy znowu do walki z nieposkromionym żywiołem.

Z uwagi na nieobliczalne straty, jakie ponosi społeczeństwo i majątek państwowy, warto zgłębić przyczyny, skutki nieuniknione i środki zaradcze, aby zło — jeśli jest — sprowadzić do minimum.

Aby umożliwić przekraczanie rzek umysł inżyniera, w oparciu o znajomość praw natury, stwarza dzieła sztuki, które natura jakby w zazdrosnym szale chce zniweczyć w sporadycznych atakach, często z pozytywnym dla niej rezultatem.

W okresie powojennym stanęliśmy wobec faktu, że gros mostów — to mosty prowizoryczne, budowane przez wojska radzieckie w pośpiesznym tempie dyktowanym warunkami działań ofensywnych.

Techniczne warunki budowy mostu wymagają dobrania takiego prześwitu, aby powstałe spiętrzenie:

— nie powodowało zalewu sąsiednich terenów;
— nie utrudniało żeglugi;
— nie spiętrzało stanu wody aż do konstrukcji mostowej;
— oraz aby podpory dźwigające cały ciężar stały i ruchomy najbardziej narażone na niszczycielskie działania przedmiotów pływających nie zostały podmyte czy też uszkodzone.

Zmniejszenie prześwitu przepływu wody pod mostem powoduje bowiem zwiększenie szybkości przepływu wody i stwarza możliwość rozmycia dna rzeki.

Szybka budowa i odbudowa obiektów mostowych niszczonych przez wycofujących się Niemców musiała się sprowadzić do znacznej redukcji warunków technicznych projektowania i budowy. Niejednokrotnie użyto materiału, jaki był pod ręką: drewno surowe, fragmenty ocalałej konstrukcji; podpory stosowane były z reguły drewniane, o palach płytko wbitych, nie zawsze chronionych kaszycami i izbicami. Często również posiadany materiał decydował o rozpiętości przęseł mostowych. Ogromna ilość podpór w korycie rzeki i jego gęsta zabudowa znacznie redukuje prześwit przęseł i mostu powodując nadmierne spiętrzanie wody przed mostem i zdławienie przepływu pod nim nawet przy jej stanie normalnym.

W tych warunkach łatwo sobie wyobrazić duże niebezpieczeństwo zagrażające obiektom mostowym w okresie wiosennych roztopów i pochodu lodów.

AKCJA OCHRONY MOSTÓW

Byłoby błędem przyjmowanie otwartej walki z lodem i wysoką wodą na barykadach zagrożonego mostu w najbardziej żywym dla kry lodowej momencie, bo wtedy walka stanie się nierówną a człowiek musi wyjść z tej walki pokonany.

Z zasady należy rozwinąć akcję przeciwlodową jeszcze w momencie uśpienia żywiołu.

W ochronie mostów dają się wyróżnić dwa czasokresy przygotowań:

— p r a c e   w s t ę p n e;
— p r a c e   z a b e z p i e c z a j ą c e obiekty mostowe przed i podczas ruszenia lodów.

1. Prace wstępne

Wyruszenie na akcję przeciwlodową nie zawsze bywa poprzedzone należytym przygotowaniem organu kierowniczego i personelu odpowiedzialnego za ochronę tak czułych elementów sieci dróg komunikacyjnych.

Oficer — dowódca oddziału ochrony mostów winien rozważyć wszelkie możliwości, powziąć odpowiednie koncepcje sprawnego zorganizowania i przeprowadzenia akcji.

Zainteresowanie dowódcy powinno objąć:

a) studium terenu;
b) studium rzeki;
c) studium chronionego mostu.

a) Analiza terenu na podstawie mapy da nam wyobrażenie o wielkości zlewni, tj. obszaru, z którego woda musi być przepuszczona przez prześwit chronionego mostu oraz w przybliżeniu o stopniu zagrożenia.

b) Studium rzeki sprowadzi się do rozpatrzenia następujących elementów:

— charakteru rzeki;
— spadku koryta;
— oporów;
— grubości lodu;
— miejsca tworzenia się zatorów.

Charakter rzeki ustala się drogą zbadania jej zachowania się w czasie wysokiej wody w latach poprzednich, na przykład: spokojna czy porywista, czy nurt zdradza tendencję zmiany kierunku, jakie jest dno koryta — błotniste, żwirowe czy kamieniste itp.

Informacji w tym względzie można zasięgnąć u miejscowej służby drogowej, ale przyjmować je należy raczej orientacyjnie. Należałoby rozważyć dwa charakterystyczne wypadki okresu roztopów wiosennych:

— roztopy powolne;
— roztopy gwałtowne.

Pierwsze zjawisko zakwalifikujemy jako korzystne, powodujące stopniowy spływ wody. Pokrywa lodowa wsparta o brzegi rzeki wżera się częściowo w teren cementując z sobą części ziemi czy kamienie, co powoduje zwiększenie ciężaru pokrywy lodowej a tym samym opóźnia czas dźwignięcia i uniesienia kry przez wodę. Przepływająca po powierzchni lodu woda mając wyższą od niego temperaturę zmywa go i roztapia zmniejszając jego grubość.

Inaczej zachowuje się lód dźwignięty gwałtownie przez przypływ wysokiej wody spowodowany nagłym podniesieniem się temperatury. Charakterystycznym wypadkiem będzie poderwanie lodu w górze rzeki przy jego położeniu normalnym w dole rzeki, co stwarza poważne niebezpieczeństwo zagrażające mostom.

Kra lodowa napotykając bowiem przeszkody nakłada się warstwami na pierwotną pokrywę stwarzając w ten sposób zator lodowy i zaporę wodną. Typowym tego przykładem był zator lodowy na rzece San pod Przemyślem w czasie wiosennego pochodu lodów w roku 1947. Wskutek nałożenia się brył lodowych grubość zatoru oceniano na 6 m.

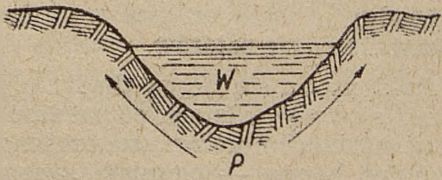
Spadek koryta rzeki określa się drogą zniwelowania wbitych co 100 m palików. Paliki wbija się do poziomu wody wzglę-

dnie górnej powierzchni lodu, przy czym pomiar musi być dokonany o jednej porze dnia. Spadek rzeki wpływa w znacznym stopniu na szybkość mas wodnych niosących krę i możliwość podmycia podpór.

Opory w korycie rzeki zależą od:

— ilości przepływającej wody, gdyż im większa ilość wody, tym opory będą większe;

— długości „P“ obwodu zwilżonego koryta (rys. 1);



Rys. 1.

im „P“ jest dłuższe, tym większe będą siły tarcia o koryto, im natomiast koryto jest gładsze, tym opory będą mniejsze;

— wielkości przekroju „w“ przepływającej wody; pole przekroju jest odwrotnie proporcjonalne do oporów, gdyż zmniejszenie przekroju powoduje zwiększenie zdławienia i wzrost oporów.

Pomiaru grubości lodu dokonujemy w licznych punktach wzdłuż osi rzeki, w górę od mostu celem zbadania, z jaką krą będziemy mieli do czynienia. Miejsca tworzenia się zatorów po większej części są znane służbie drogowej i okolicznej ludności.

c) Przy zapoznaniu się z chronionym mostem należałoby rozpatrzeć następujące czynniki:

— podpory, kaszyce i izbice;

— najmniejszy przekrój rzeki pod mostem;

— przepływ i spiętrzenie wody przed mostem.

Użycie na konstrukcję nośną mostów prowizorycznych elementów starej kraty, dźwigarów czy drewnianych belek złożonych powoduje gęstą zabudowę koryta rzeki podporami i kaszycami i zmniejsza znacznie prześwit przęseł i mostu, co w konsekwencji pociąga za sobą zdławienie przekroju przepływającej wody i jej spiętrzenie. Płytko wbite pale przy braku kaszyc często stwarzają niebezpieczeństwo podmycia podpór.

Mało solidne i niskie izbice nie gwarantują spełnienia swego zadania w czasie pochodu lodów przy wysokiej wodzie.

W wyniku zabudowy koryta otrzymujemy najmniejszy przekrój rzeki pod mostem i wyraża się on wzorem:

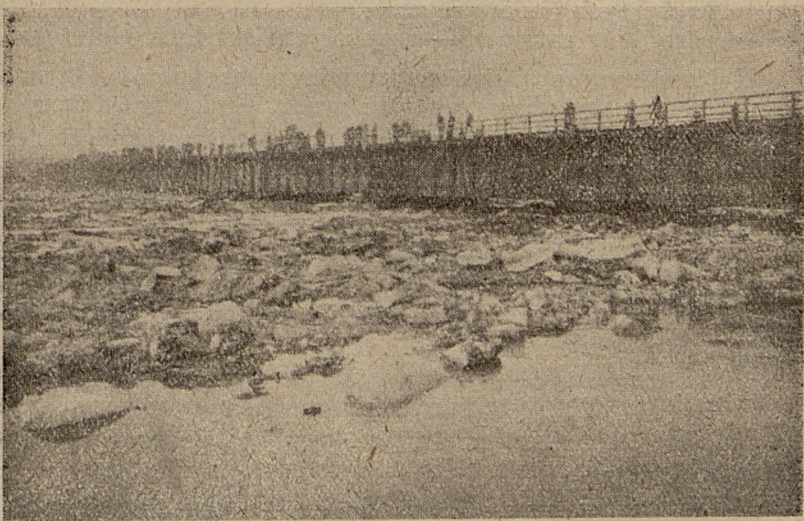
$$Q = \frac{W}{m\, V_{śr}}$$

gdzie „W“ oznacza ilość wody przepływającej przez prześwit mostu w m^3/sek;

„m“ oznacza współczynnik dławienia przepływu wody (norm. 0,8-0,9);

„Vśr“ oznacza średnią szybkość przepływu wody w m/sek. Współczynnik dławienia wzrasta proporcjonalnie w miarę gęstości zabudowy koryta.

Gdybyśmy budowali most o szerokości odpowiadającej największemu rozlewowi wód, to obliczenie prześwitu mostu byłoby niepotrzebne. Ponieważ jednak szerokość mostu jest zwykle projektowana wg wody normalnej, poza tym przy mostach prowizorycznych wieloprzęsłowych spotykamy się z dość znaczną zabudową koryta, zjawiskiem normalnym jest zwężenie przekroju przepływającej wody i spiętrzenie.



Rys. 2. Spiętrzenie brył lodowych sięgające do spodu konstrukcji nośnej mostu drogowego

Im większa zabudowa koryta rzeki, tym większe spiętrzenie wody i tym większe zagrożenie mostu.

Analiza powyższych punktów stworzy nam w przybliżeniu obraz stopnia zagrożenia i jednocześnie naprowadzi nas na właściwy sposób zorganizowania ochrony mostów przed uszkodzeniem.

2. Prace zabezpieczające obiekty mostowe

a) Usuwanie kry lodowej

Najlepszym zabezpieczeniem mostów przed krą lodową byłoby progresywne jej łamanie od ujścia w górę rzeki powodujące swobodny spływ. W praktyce jest to niewykonalne z uwagi na czas i środki, dlatego też akcję łamania lodu redukujemy do rozmiarów możliwych i koniecznych.

Jeszcze przed okresem roztopów należy oczyścić koryto rzeki z kry lodowej w obrębie mostu dla umożliwienia swobodnego jej przepływu pod mostem.

Sposoby łamania kry lodowej mogą być następujące:

— mechaniczne — za pomocą cięcia piłą tracką, rąbania siekierami lub okutymi drągami itp.;
— wysadzanie — przy użyciu materiałów wybuchowych kruszących i miotających;
— rozbijanie zatorów — przy użyciu artylerii i lotnictwa.

Najczęstszym sposobem stosowanym przez saperów jest użycie materiałów wybuchowych, jak: proch, piroksylina i trotyl.

Proch w szczelnie zamkniętych puszkach metalowych jest bardzo skutecznym środkiem łamania kry lodowej. Przy wybuchu powoduje dźwignięcie pokrywy lodowej i liczne długie pęknięcia.

Piroksylina jest dobrym środkiem do łamania lodu. W stanie świeżym posiada kolor biały; niebiesko-szary kolor piroksyliny świadczy o jej zanieczyszczeniu i w tym stanie jest niebezpieczna, gdyż łatwo wybucha.

Trotyl w zastosowaniu do wysadzania kry lodowej powoduje silne kruszenie lodu w niewielkim stosunkowo promieniu.

Wielkości ładunków zależne są od grubości pokrywy lodowej i głębokości zanurzenia ich pod wodą.

b) Zabezpieczenie podpór od podmycia

Kaszyce zabezpieczają podpory przed podmyciem, gdy pale są dostatecznie głęboko wbite, dobrze oszalowane i obite blachą, a wnętrze wypełnione kamieniami.

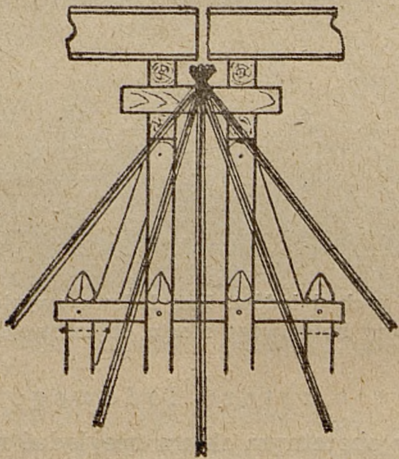
W razie braku kaszyc prowizoryczne zabezpieczenie od podmycia może być dokonane przez obsypanie podpór grubym łomem kamiennym dowożonym na most wagonami.

Ujemną stroną jest zmniejszanie światła mostu z dalszymi konsekwencjami, ale przy płytko wbitych palach ten sposób zabezpieczenia może stać się złem koniecznym.

c) Zabezpieczenie podpór od zniszczenia

Celem ochrony podpór od uderzeń kry lodowej i innych płynących z wodą przedmiotów służą izbice, które parując pierwsze ataki łamią większe bryły lodowe i kierują je w prześwit przęseł.

W razie braku izbic lub gdy izbice są niższe od poziomu wody wysokiej zabezpieczenie podpór może być w części osiągnięte przy użyciu wiązki szyn odpowiedniej długości w sposób podany na rysunku 3.



Rys. 3.

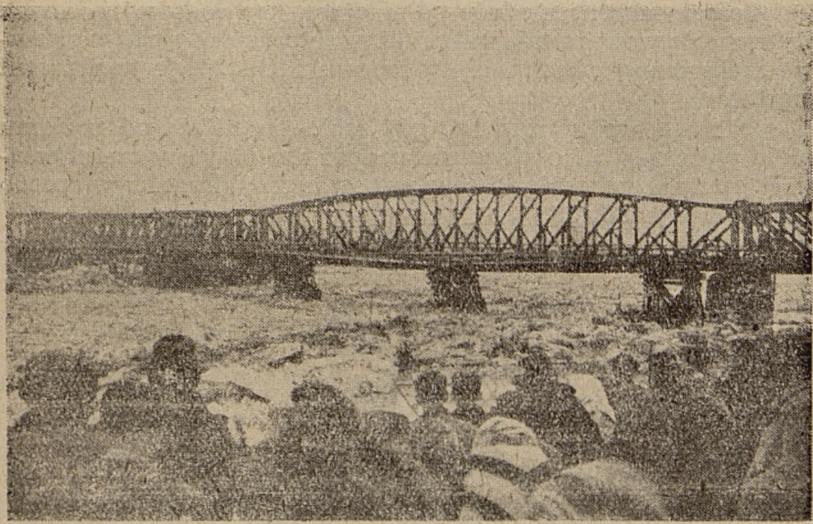
Jednym końcem wiązka wsparta jest o kaptur podpory, drugi zaś koniec wiązki rozłożony wachlarzowato opiera się o dno koryta.

Tak rozstawione szyny chronią czoło i boki podpory od uderzeń kry, poddają się pod jej naciskiem, sprężynują i spychają krę w wolne światło przęseł.

Powyższy sposób był użyty z pozytywnym rezultatem przez kolejową służbę drogową przy ochronie prowizorycznego mostu kolejowego na rzece Wisłok pod Rzeszowem w czasie wiosennego pochodu lodów w r. 1945.

Zamieszczone poniżej zdjęcie (rys. 4) przedstawia krytyczny moment ścinania podpór kolejowego mostu objazdowego przez

zwały kry lodowej przy stanie wody 8,4 m na wodowskazie. Izbice zostały zmiażdżone pod ciężarem stukilkudziesięciu tonowych bloków lodowych.



Rys. 4. Wiosenny pochód lodów. Kra lodowa zwycięsko atakuje podpory kolejowego mostu objazdowego

d) Usuwanie zatoru lodowego

Nie możemy obojętnym okiem spoglądać na tworzenie się w górze czy też w dole rzeki zatoru lodowego zagrażającego mostom. Zwykłymi miejscami tworzenia się zatorów poza mostem będą zakręty rzeki i mielizny.

Nie można dopuścić do utworzenia się zatoru, a gdy to jest niemożliwe, likwidować go zawczasu partiami, gdyż żywiołowe ruszenie mas lodowych może spowodować uszkodzenie lub zniesienie mostu.

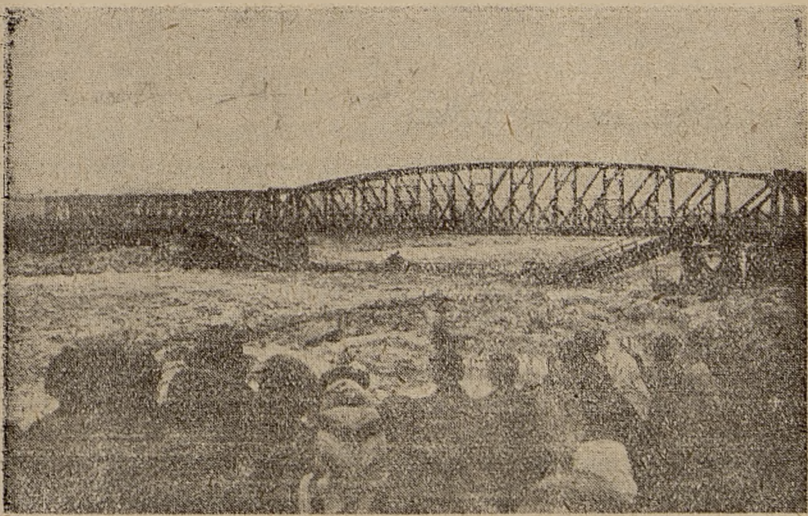
Rys 5 przedstawia moment zniesienia podpór kolejowego mostu objazdowego na skutek ruszenia zatoru lodowego utworzonego w dole rzeki przy stanie wody 8,4 m na wodowskazie.

Usuwanie zatorów lodowych na dużych rzekach odbywa się często przy użyciu artylerii i lotnictwa.

Tu daje się zaobserwować w większości wypadków niecelowe zużycie materiałów wybuchowych, bardzo często bez pozy-

tywnego rezultatu. Jest to wynikiem chaotycznego kruszenia lodów przy użyciu pocisków, bomb i materiałów wybuchowych.

Planową i celową akcją będzie rozdrobnienie większych bloków kry lodowej w zatorze, po czym przeniesienie kruszącego



Rys. 5. Kolejowy most objazdowy zniszczony przez zator lodowy

działania na czoło zatoru do jego punktów zaparcia. Dążyć należy przede wszystkim do wytworzenia „rynny" zaczynając od czoła zatoru, najlepiej w nurcie głównego koryta rzeki powodując tym stopniowy spływ kry lodowej i likwidację zatoru.

T. DOMAŃSKI i B. GRYCZYŃSKI

O SYNTEZIE DWUNITRODWUMETYLOOKSAMIDU*)

CZĘŚĆ OGÓLNA

Produkcja materiałów wybuchowych rozwijająca się coraz silnej, a dosięgająca w czasie wojny cyfr astronomicznych zmusza do stałych poszukiwań nowych i możliwie dostępnych surowców. Jednym z takich surowców dostępnym dla nas w nieograniczonej praktycznie ilości jest kwas szczawiowy, który z łatwością przerobić można na alkilowane nitroaminy, mogące odgrywać rolę materiałów zastępczych dla nitrozwiązków aromatycznych.

Pierwszym przedstawicielem tej grupy związków jest dwunitrodwumetylooksamid otrzymany po raz pierwszy przez Franschimonta [1]) i stawiany w rzędzie najlepszych materiałów wybuchowych zarówno pod względem swej stałości jak też dzięki swym własnościom wybuchowym.

Jego własności jako materiału wybuchowego omawiają patenty Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff A.G. [2]) oraz Ph. Naouma i K.F. Meyera [3]), a w nowszych czasach prace Haida, Beckera i Ditmara [4]) oraz T. Urbańskiego [5]), które świadczą o znacznym zainteresowaniu się tym związkiem.

---

*) Praca wykonana przed wojną miała być ogłoszona w identycznym brzmieniu w „Wiadomościach Technicznych Uzbrojenia", ale z powodu wybuchu wojny nie ukazała się w druku.

[1]) Franschimont — Rec. trav. chim. 2,96 (1883); 4.196 (1885); 13.311 (1894).

[2]) DRP 203 190 (1907), DRP 291 830 (1915).

[3]) DRP 499 403 (1930), DRP 505 852 (1930).

[4]) A. Haid, F. Becker i P. Dittmar — Z. ges. Schiess-Sprengstoff. 66,105 (1935).

[5]) T. Urbański — Wiadomości Techn. Uzbrojenia. nr specjalny. zeszyt IV. str. 3 (1935).

Omawianą substancję otrzymuje się przez nitrację dwumetylooksamidu przy czym proces nitracji nie nastręcza żadnych trudności i zachodzi stosunkowo łatwo i z dobrą wydajnością tak, że zagadnienie otrzymania dwunitrodwumetylooksamidu redukuje się zasadniczo do otrzymania dwumetylooksamidu.

Dla syntezy dwumetylooksamidu literatura obok metody estru dwumetylowego kwasu szczawiowego i metyloaminy[6]) podaje warunki jego uzyskania innymi sposobami[7]), które mają jednakże znaczenie tylko naukowe i nie nadają się do technicznego otrzymania tego związku.

Dobre własności wybuchowe dwunitrodwumetylooksamidu w połączeniu z faktem, że synteza jego jest droga — co stanowi zasadniczą przeszkodę w jego stosowaniu — skłoniły nas do prób opracowania syntezy prostszej, która mogłaby rozwiązać zagadnienie fabrykacji tego związku oraz innych związków tej grupy.

W tym celu oparto się na ogólnej metodzie otrzymywania amidów z soli amonowych kwasów na drodze prażenia, co w tym wypadku wymaga stosowania soli metyloaminy i co wyrazić można równaniem następującym:

$$\begin{array}{l} COONH_3CH_3 \\ | \\ COONH_3CH_3 \end{array} \begin{array}{c} -\ H_2O \\ \longrightarrow \\ -\ H_2O \end{array} \begin{array}{l} CONHCH_3 \\ | \\ CONHCH_3 \end{array}$$

Próby wykazały, że na tej drodze rzeczywiście powstaje dwumetylooksamid, a cała synteza dwunitrodwumetylooksami-

---

6) Wurtz — A. Ch. (3), 30 464; A. 76,324;
Hofmann — Procendings of Thy Royal Society of London 12,382; J. 1862, 329.

7) Wallach — West. A. 184, 70 — z estru etylowego jednometyloamidu kw. szczawiowego i metyloaminy.

E. Fischer — A. 215,296 — przy utlenianiu kaffoliny $KMnO_4$ w alkalicznym roztworze.

Mylius — B. 17,291 — przy utlenianiu bezwodnika sarkozyny $KMnO_4$ w środowisku obojętnym.

Behrend, Fricke — A. 327,259, Hufschmidt — A. 343,158 — przy utlenianiu 1, 3, 4, trójmetylouracylu $KMnO_4$.

Blitz, Ber. 44 300 — przy utlenianiu kw. 1. 3. 7, trójmetylomoczowego za pomocą PBO_2.

H. Blitz, A. Schauder — Journ. f. prakt. Ch. 106 108 (1923) — przy utlenianiu kw. 1,3 dwumetylomoczowego.

K. H. Slotta — Jorn. f. prakt. Ch. 110,264 — przy utlenianiu dwumetyloglikolu kwasu moczowego.

K. H. Slotta, R. Tschesche — Ber. 60,1021 (1927) — przez działanie węglanu sodu na dwumetyloallofemylocjanek.

J. Pryde i R. Tecwyn Williams — J. Chem. S. London. 1933, 1627 — przez działanie metyloaminy na roztwór estru kw. — α — keto — β — metoksybursztynowego w absolutnym alkoholu metylowym.

du przebiega w kilku etapach, którymi są: otrzymywanie metyloaminy, zobojętnianie metyloaminy kwasem szczawiowym i zgęszczanie szczawianu metyloamonowego, otrzymanie z niego na drodze prażenia dwumetylooksamidu oraz nitracja dwumetylooksamidu na dwunitrodwumetylooksamid.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Otrzymywanie metyloaminy i szczawianu metyloamonowego

Metyloaminę otrzymano według Plöchla [8]) w oparciu o znane opracowanie tej reakcji przez Brocheta i Cambiera, [9]) z formaliny i salmiaku, przy czym obok chlorowodorków amin powstaje tu jako cenny produkt uboczny metylal. Całą reakcję przeprowadzono w czasie około 7 godzin, a z otrzymanych w ten sposób chlorowodorków metyloamin wydzielano wolne aminy za pomocą ługu sodowego.

W celu potanienia syntezy metyloamin wykonano równocześnie próby, w wyniku których stwierdzono możliwość stosowania $(NH_4)_2SO_4$ zamiast NH_4Cl oraz zastąpienia formaliny 40% roztworem 30%, jednakże w ostatnim wypadku wartość metylalu znacznie spada.

Próby z wypędzaniem wolnych amin i ich chlorowodorków lub siarczanów za pomocą wapna wykazały przedłużenie czasu trwania reakcji oraz mniejszą wydajność wolnych amin wskutek obfitego osadu, który je adsorbuje.

Celem otrzymania szczawianu metyloamonowego (zobojętnianie kwasu szczawiowego metyloaminą) wprowadzono wolne aminy wprost do kwasu szczawiowego zalanego wodą w ilości nie wystarczającej do jego rozpuszczenia przy równoczesnym chłodzeniu. W ten sposób $(COOH)_2 \cdot 2H_2O$ rozpuszcza się stopniowo w miarę zobojętnienia aminami, a cały proces da się przeprowadzić szybko i bez strat amin. Otrzymany w ten sposób roztwór szczawianu metyloaminy zgęszczono, aż temperatura gęstniejącego roztworu podniosła się do 125—130° C. Po ochłodzeniu całość krzepła i w tym stanie była poddawana dalszej przeróbce.

Otrzymywanie dwumetylooksamidu

Wstępne próby prażenia szczawianu metyloaminy wykazały istotnie możliwości uzyskania dwumetylooksamidu na obranej

---

[8]) J. Plöchl — B. 21, 2117 (1888).

[9]) Brochet i Cambier — Bl. (3), 13, 395, 534, (1895).
F. Ullmann — Enzyklopädie der technischen Chemie I, 235 (1928)

drodze i pozwoliły stwierdzić, że w procesie tym obok wydzielania wody i tworzenia się dwumetylooksamidu zachodzą również reakcje uboczne.

Równocześnie bowiem następuje zmydlanie dwumetylooksamidu, wydzielają się aminy, powstają produkty częściowego zmydlenia, jak stwierdzony jednometyloamid kwasu szczawiowego, który sublimuje częściowo łącznie z powstałym dwumetylooksamidem, wydziela się CO_2, który może wskazywać na obecność monodwumetyloamidu kwasu szczawiowego rozkładającego się przy destylacji na dwumetyloformamid i CO_2.

Nie jest też wykluczone, że mogą równocześnie powstawać i inne związki tego typu, jednakże mając na uwadze tylko powstawanie dwumetylooksamidu nie wyodrębniano tych związków i nie badano ich.

Próby te wykazały również, że proces ten jest głównie funkcją temperatury oraz czasu prażenia i dlatego postanowiono dokładniej zbadać tę zależność. W doświadczeniach tych należało uwzględnić, że metyloaminy, otrzymane powyższym sposobem, mogą zawierać pewne ilości amin wyższych rzędów, które nie biorą udziału w reakcji. Z tego względu przygotowano do systematycznych doświadczeń szczawian metyloaminy zarówno z amin otrzymanych normalnie podanym sposobem, to jest technicznych jak i też z czystych jednometyloamin.

Czyste jednometyloaminy otrzymano sposobem Knudsena[10]) przez wyługowanie chloroformem ich chlorowodorków, oddzielonych wpierw na drodze frakcyjnej krystalizacji od małych zanieczyszczeń NH_4Cl.

W dalszym ciągu postępowano w ten sposób, że odpowiednią ilość roztworu szczawianu metyloamonowego zawierającego 25 g $(COOH.CH_3NH_2)_2$ wysuszono a następnie w odpowiednich kolbach połączonych z chłodnicą ogrzewano przez określony czas w łaźni parafinowej, utrzymując stale tę samą temperaturę.

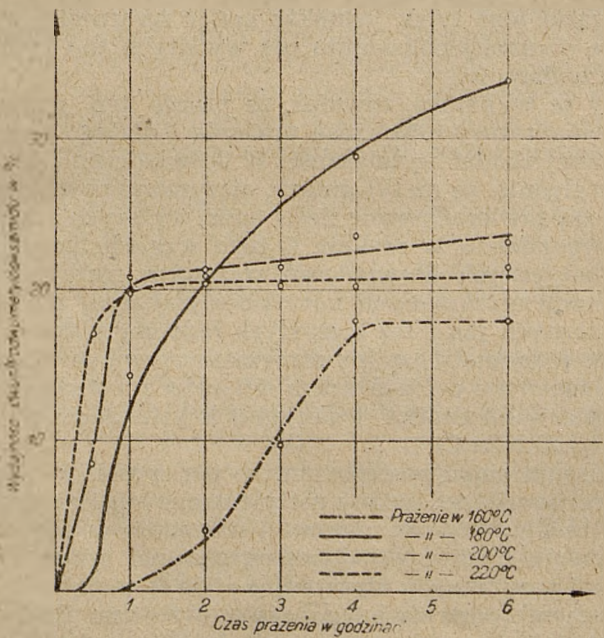
Po upływie odpowiedniego czasu określano ilość powstałego dwumetylooksamidu poprzez nitrację, to jest według ilości dwunitrodwumetylooksamidu, gdyż jako produkt prażenia szczawianu metyloaminy otrzymuje się mieszaninę związków, spośród których wyosabnianie dwumetylooksamidu na drodze frakcyjnej krystalizacji byłoby zbyt kłopotliwe. Droga poprzez dwunitrozwiązek okazała się dogodna, zwłaszcza po stwierdzeniu faktu, iż przy nitracji produktu prażenia wszelkie zanieczyszczenia ulegają rozkładowi, a tylko dwumetylooksamid daje pochodną nitrową, stosunkowo bardzo czystą, gdyż otrzymuje się produkt wykazujący po przemyciu wodą t.t. 122—123° C. (chemicznie czysty — 124° C).

---

[10]) Beilsteins Handbuch der organischen Chemie wyd. IV. 4.45

Wyniki prób prażenia szczawianu metyloaminy w różnych temperaturach przedstawiają krzywe na wykresach (wykres I — czyste jednometyloaminy, wykres II — metyloaminy techniczne), przy czym dane liczbowe wyrażają wydajność procentową dwunitrodwumetylooksamidu obliczoną w stosunku do ilości użytego szczawianu metyloamonowego (25%), zakładając, że reakcje przebiegają jednokierunkowo z wydajnością 100%.

Wykres I.

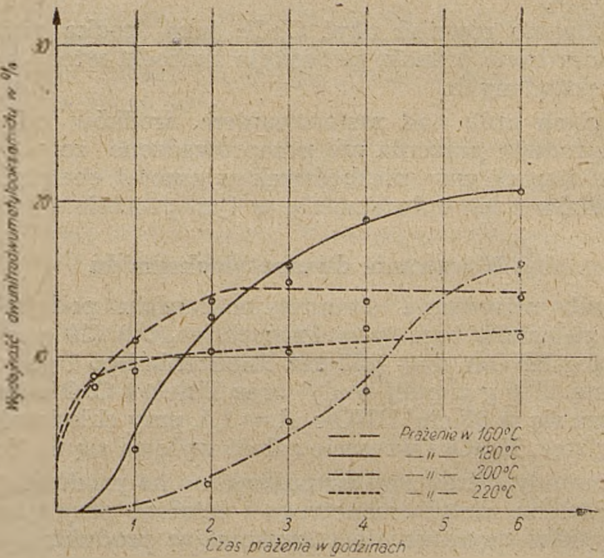


Z wykresów tych wynika, że ilość powstającego dwumetylooksamidu zależy wybitnie od temperatury i jest największa w temperaturze 180° C. Wzrost czasu prażenia wpływa na zwiększenie ilości produktu reakcji w sposób ciągły. W pierwszych godzinach wzrost ten jest bardzo wyraźny, w dalszych już nieznaczny, przy czym prażenie po czasie 6 godzin nie wpływa już praktycznie na wydajność tej reakcji.

Próby te uwidoczniają również, że z amin technicznych (nieoczyszczonych) otrzymuje się wyniki gorsze, co można sobie wytłumaczyć tym, że aminy te zawierają pewne ilości nie reagujących amin wyższego rzędu.

Biorąc pod uwagę zachodzący przy prażeniu proces hydrolizy i wydzielanie się amin oraz częściową sublimację powstającego dwumetylooksamidu, którego w powyższych doświadczeniach nie uwzględniono, przeprowadzono też odpowiednie próby z zastosowaniem ruchu kołowego, tj. produkty lotne przy prażeniu chwytano do roztworu kwasu szczawiowego i roztwór ten wraz z częściami spłókanymi z chłodnicy dołączono do na-

Wykres II.



stępnej takiej samej partii szczawianu metyloaminy, z którym znów postępowano tak samo jak z poprzednim. W ten sposób wykonano kilkakrotne doświadczenia z aminami oczyszczonymi oraz technicznymi przeprowadzając proces prażenia w temperaturze 180° C, w ciągu 6 godzin, a więc w warunkach, które powyżej opisano jako najkorzystniejsze.

Próby z zastosowaniem ruchu kołowego wykazały, że wydajność dwumetylooksamidu wzrasta stosunkowo nieznacznie, co świadczyć może o tym, że jedynie nieduże ilości metyloaminy opuszczają środowisko reakcji w czasie prażenia, a stosunkowo małą wydajność tego procesu tłumaczyć należy innymi reakcjami pobocznymi.

Ponieważ powstawanie dwumetylooksamidu ze szczawianu metyloaminy polega, jak wynika z wyżej przytoczonego wzoru reakcji, wyłącznie na odwodnieniu, przeto wyłoniła się kwestia

czy wydajność tej reakcji nie zwiększy się, jeśli przy prażeniu zastosuje się równocześnie środki odwadniające. Stosując je bowiem uniknęłoby się hydrolizy produktu, gdyż woda byłaby zaraz wiązana.

Próba prażenia 25 g szczawianu jednometyloaminy oczyszczonej (6 godz. w 180° C) z 5 g P_2O_5 zwiększyła wydajność tej reakcji określoną poprzez dwunitrodwumetylooksamid z 33,8% na 50,35%. Pomimo tak dużej skuteczności P_2O_5, środek ten nie może znaleźć zastosowania w tej reakcji ze względu na swoją wysoką cenę.

Próbowano również użyć $CaCl_2$ jako środka odwadniającego, stwierdzono jednak, że reakcja zachodzi wtedy w kierunkach niepożądanych.

Dalszych prób nad zastosowaniem środków odwadniających w procesie prażenia nie przeprowadzono ze względu na trudności uzgodnienia niezbędnych własności chemicznych takich środków z ich opłacalnością w tym procesie.

Nitrowanie dwumetylooksamidu

Sposób nitrowania dwumetylooksamidu podaje już odkrywca związków tego typu Franschimont [11]) (30 g rozpuszcza się w 150 g $HNO_3$0, d = 1,52 bez chłodzenia i po 1 godzinie rozcieńcza się 1800 g zimnej wody) oraz Thiele i C. Meyer [12]) (20 g rozpuszcza się w 50 cm^3 $HNO_3$0, d = 1,4, przy chłodzeniu dodaje się 100 g stęż. H_2SO_4 i wreszcie całość wylewa się na lód).

Te metody nitrowania wypróbowano na produkcie z prażenia szczawianu metyloamonowego i ustalono przy tym, że najlepsze wyniki uzyskuje się rozpuszczając produkt:

1) w 5-krotnej ilości HNO_3 o d = 1,4 dodając następnie przy równoczesnym chłodzeniu wodą 20 części stęż. H_2SO_4 (d = 1,84) i całość pozostawiając w zwyczajnej temperaturze na okres 1—2 godzin lub
2) w 4-krotnej ilości HNO_3 o d = 1,5 dodając następnie przy równoczesnym chłodzeniu wodą 5 cz. stęż. H_2SO_4 (d = 1,84) i całość pozostawiając w zwyczajnej temperaturze na okres 1—2 godzin.

Po tym czasie mieszaninę wlewa się do 5—7-krotnej ilości zimnej wody przy równoczesnym chłodzeniu. Wytrącony dwunitrodwumetylooksamid odsącza się, przemywa wodą i następnie suszy.

---

[11]) Franschimont — Reč. trv. chim. 2, 96 (1883); 4,196 (1885); 13,311 (1894).

[12]) Thiele i C. Meyer — Ber. 29,961 Anm.

Te warunki nitrowania sprawdzono na dwumetylooksamidzie firmy Schering-Kahlbaum i uzyskano wydajność w pierwszym wypadku 93,4%, w drugim 99,21%.

Dla porównania przeprowadzono również syntezę dwumetylooksamidu z estru dwuetylowego kwasu szczawiowego i wodnego roztworu metyloaminy.

Ester dwuetylowy kwasu szczawiowego otrzymano metodą E. Schatzky'go,[13]) oczyszczając produkt ostateczny przez destylację w próżni i uzyskując wydajność 58%.

Dwumetylooksamid uzyskiwano na drodze działania powyższego estru na wodny roztwór metyloaminy (5,5 n) przy równoczesnym chłodzeniu lodem. W tej części reakcji wydajność wynosiła około 60%.

W wyniku opisanych doświadczeń stwierdzić można, że produkcja dwunitrodwumetylooksamidu na drodze prażenia szczawianu metyloamonowego i na drodze estrowej kalkuluje się mniej więcej równorzędnie. Metoda prażenia jest wprawdzie mniej skomplikowana, ale przebiega z małą wydajnością.

Cena dwunitrodwumetylooksamidu jest wybitnie zależna od sposobu otrzymywania metyloaminy i mogłaby ulec znacznemu obniżeniu, gdyby produkcję tej ostatniej rozwiązano na innej drodze np. kontaktowej.

STRESZCZENIE

W poszukiwaniu technicznej metody otrzymywania dwumetylooksamidu autorowie obrali drogę prażenia szczawianu metyloamonowego pod ciśnieniem zwyczajnym, stwierdzili możliwość otrzymywania tego związku i doszli do wniosku, że metoda ta jest mniej skomplikowana od metody estrowej (działanie metyloaminy na ester dwuetylowy kwasu szczawiowego), ale kalkulacyjnie nie przedstawia się korzystniej od niej.

[13]) E. Schatzky — J. pr. **34**,501 (1886); Houben — Die Methoden der organischen Chemie **2**,646 (1925).

Kpt. inż. IGNACY ZAREMBSKI

ŚRODKI MECHANIZACJI PRAC SAPERSKICH

(ciąg dalszy)

II. MASZYNY TARTACZNE

(ciąg dalszy)

3. Ustawianie traka RPSz-55

Trak ustawia się w specjalnie wykopanym dole na fundamencie z drewnianych podkładów. Do umocowania traka przeznaczony jest komplet urządzeń naciągowych. Przy ustawianiu traka należy wykonać następujące prace:

— przygotowanie miejsca na ustawienie traka;
— wykopanie dołu fundamentowego;
— przygotowanie fundamentu;
— ułożenie fundamentu w dole;
— ustawienie i sprawdzenie ustawienia traka na fundamencie;
— urządzenie toru z szyn;
— wykonanie pomostu i ogrodzenia pasa transmisyjnego;
— ustawienie ciągnika;
— wykonanie dwóch ramp dla okrąglaków i drzewa tartego.

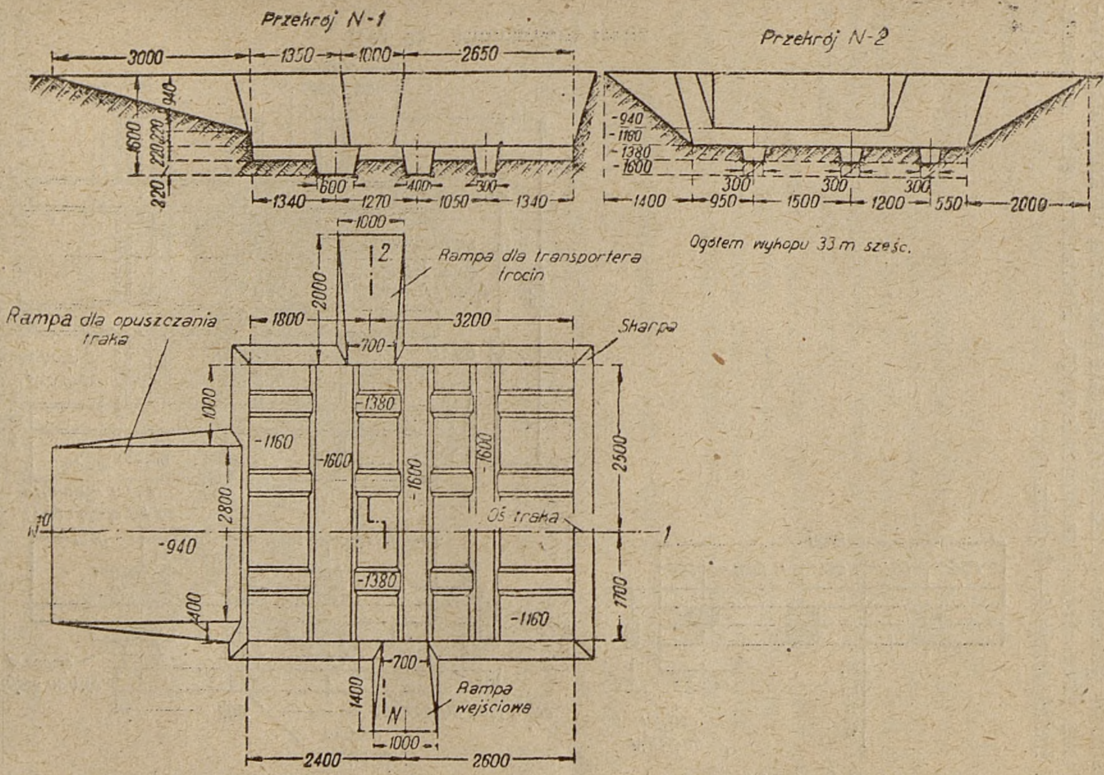
Celem mechanicznego usuwania trocin ustawia się na traku transporter (przenośnik mechaniczny).

Przygotowanie miejsca na ustawienie traka polega na: wyborze odpowiedniego miejsca, wytyczeniu osi i granic dołu fundamentowego, oczyszczeniu i wyrównaniu powierzchni.

Na ustawienie traka wybiera się plac o wymiarach 10×20 m na gruncie spoistym, a w odległości 10—15 m — drugi plac na składanie drzewa i przygotowanie fundamentu.

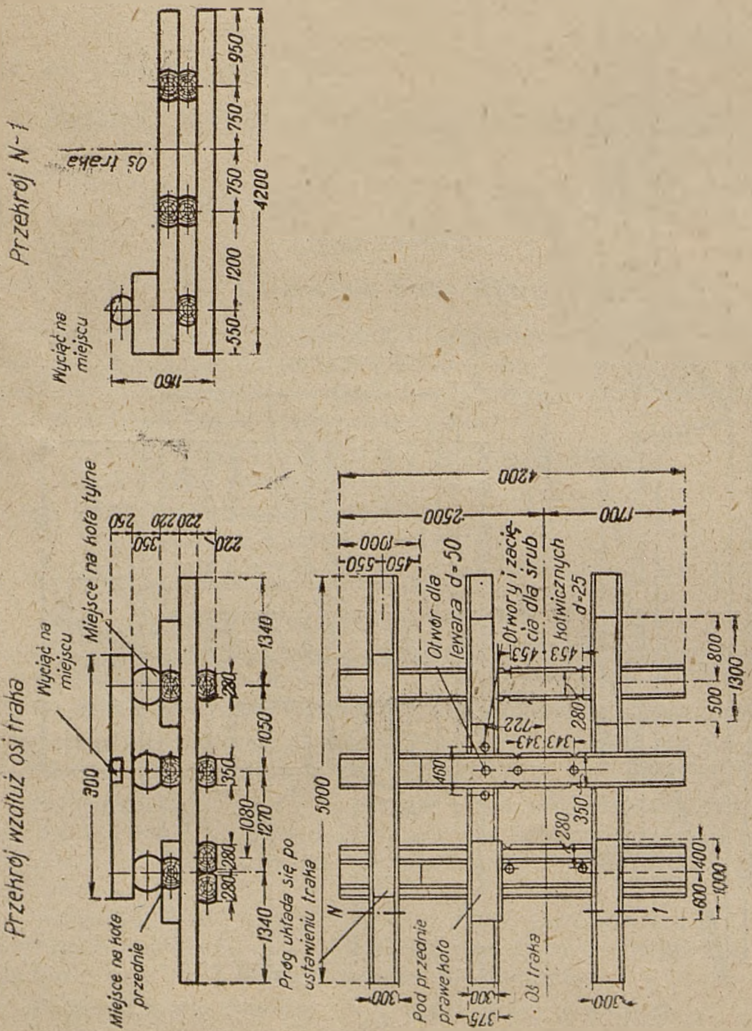
Potrzebna siła robocza: 1—2 ludzi, czas: 2—4 godz.

Kopanie dołu wraz z rowkami na jego dnie wykonuje się zgodnie z rys. 21.



Rys. 21. Dół fundamentowy na ustawienie traka

Dół taki można wykopać i o mniejszej głębokości, a nawet ułożyć fundament na powierzchni ziemi; wówczas jednak tor należy ułożyć na pomoście lub na nasypie o odpowiedniej wysokości. W gruncie piaszczystym nie potrzeba wykonywać rowków na dnie dołu fundamentowego. Potrzebna siła robocza 5—7 ludzi, czas: 4—6 godz.



Rys. 22. Fundament traka

P r z y g o t o w a n i e   f u n d a m e n t u (rys. 22) obejmuje: ociosanie belek na 2 kanty, składanie fundamentu, wykonanie wcięć dla połączeń, przygotowanie otworów na śruby

i dla lewarów, dopasowanie śrub, wyznaczenie węzłów i rozbiórkę fundamentu. Potrzebna siła robocza: 2—4 ludzi, czas: 4—8 godz.

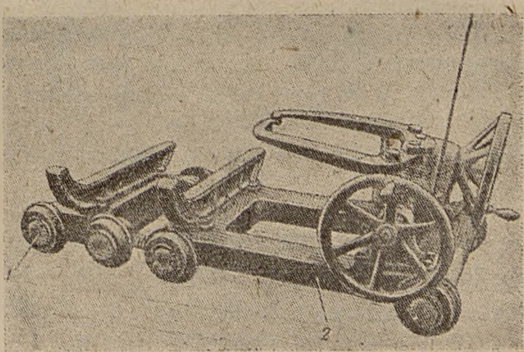
Układanie fundamentu w dole polega na przeniesieniu belek i ułożeniu ich w dołach, wstawieniu pod nie śrub z podkładkami, zasypaniu ziemią przestrzeni między rzędami podkładów i ubiciu jej.

Ustawienie i sprawdzenie traka na fundamencie obejmuje: podwiezienie traka, opuszczenie go na fundament, zsunięcie koła, zamocowanie traka śrubami kotwicznymi, ustawienie pięciu lewarów, rozpórki bocznej, trzewików na kole i kół napędowych, a także ustawienie mechanizmu do przerzucania pasa transmisji.

Opuszczanie traka do dołu fundamentowego odbywa się za pomocą ciągników. Jednocześnie z zamocowaniem traka sprawdza się położenie wału korbowego, ramy z piłami i korpusu i usuwa wszelkie odchylenia przez naciąganie śrub i trzewików.

Potrzebna siła robocza: 6 ludzi, czas: 2—3 godz.

Wykonanie toru z szyn polega na ustaleniu poziomu i osi toru, przygotowaniu podkładów i słupków, ułożeniu podkładów i ustawieniu słupków, łączeniu, ułożeniu i zamocowaniu szyn, ustawieniu wózków (rys. 23), zasypaniu ziemią



Rys. 23. Wózki: 1 — mały, 2 — duży.

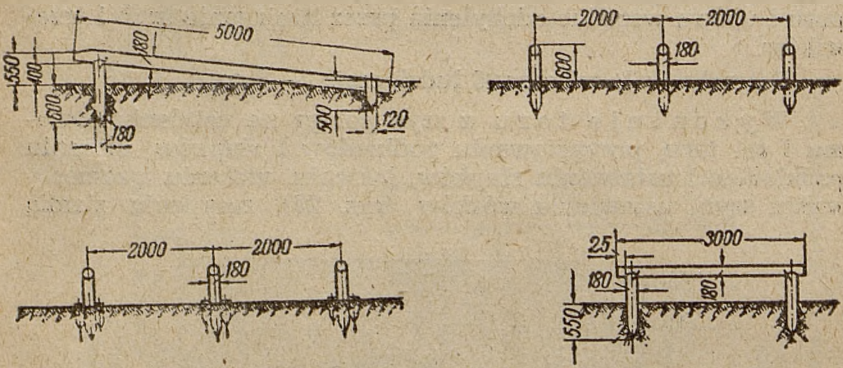
przestrzeni między podkładami, ułożeniu desek pod złącza szyn. Oś toru winna być wytyczona prostopadle do osi dolnych walców podających traka. Podkłady należy układać co 1,25 m. Rozstęp szyn sprawdza się za pomocą szablonu. Potrzebna siła robocza: 4 ludzi, czas: 2—4 godz.

Urządzenie pomostu i ogrodzenia pasa obejmuje: przygotowanie słupków i ich wbicie, oszalowanie dołu, osadzenie kapturów na słupkach, zasypanie ziemią oszalowania, ułożenie podłogi, obicie deskami szkieletu ogrodzenia, wejścia do dołu i rowka transportowego. Potrzebna siła robocza: 4—8 ludzi, czas: 3—4 godz.

Ustawienie ciągnika obejmuje: przygotowanie miejsca na ciągnik, podwiezienie i ustawienie ciągnika, założenie pasa transmisyjnego. Pas zakłada się prosto lub na krzyż, w zależności od kierunku obrotu koła roboczego.

Potrzebna siła robocza: 2 ludzi, czas: 0,5—1 godz.

Urządzenie ramp (rys. 24) polega na wykopaniu jam, przygotowaniu i ustawieniu słupków, ułożeniu ramp. Słupki ustawia się wyrównując ich wierzchy z poziomem. Okrąglaki do budowy ramp wybiera się gładkie i okorowane.



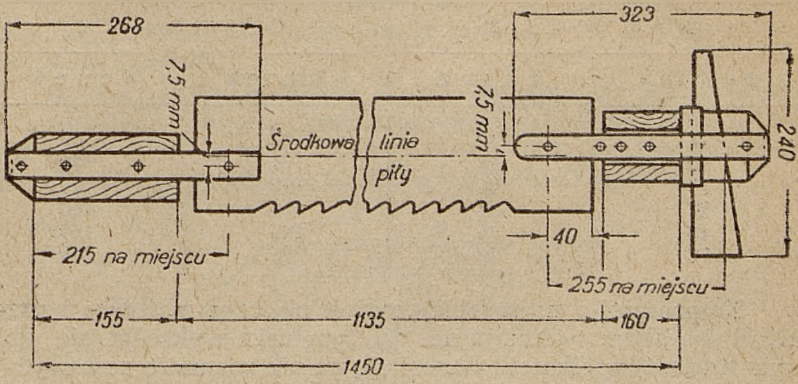
Rys. 24. Konstrukcja ramp (u góry dla okrąglaków, u dołu dla drzewa tartego)

Potrzebna siła robocza: 4 ludzi, czas: 1—2 godz.

4. Zawieszanie i sprawdzanie pił

Z uwagi na to, że w traku RPS-55 największa długość podawania podczas ruchu jałowego pił wynosi 5 mm, piły powinny posiadać na długości odpowiadającej temu ruchowi nachylenie równe 6 mm (tj. o 1 mm więcej). Uzyskuje się je przez przesunięcie środków nitów uchwytów od środkowej linii piły tak, jak to pokazano na rys. 25.

Zawieszanie pił odbywa się w następujący sposób: piły wybrane do pracy wprowadza się do ramy i przez obrót o 90° ustawia się je w poprzecznicach ramy. Następnie wstawia się po-



Rys. 25. Piła z zamocowanymi uchwytami

między piły i na ich brzegach wkładki o potrzebnych wymiarach, które ściąga się wraz z piłami za pomocą czterech listew przyciskowych, naciągnąwszy uprzednio same piły za pomocą klinów.

Należy pamiętać o tym, by wolna długość piły — z uwagi na możliwość wyboczenia — była jak najmniejsza. W tym celu należy górne wkładki umieszczać możliwie nisko tak, by od ich dolnej krawędzi do wierzchu grubszego końca drzewa pozostał luz 5 cm. Piły zawieszone w ramie powinny być dokładnie sprawdzone tak, by ich płaszczyzny były równoległe do płaszczyzny posuwania się osi drzewa. Sprawdza się to za pomocą kątownika kontrolnego w górnym i dolnym położeniu ramy z piłami.

5. Wybór zestawu pił

Zestawem pił nazywamy komplet pił i wkładek ustawionych w takiej kolejności i tak obliczonych, by z okrąglaka o określonej średnicy otrzymać drewno tarte o wymaganych przekrojach, przy możliwie najmniejszej ilości odpadków.

Zestawy stosuje się celem otrzymania desek nieobrzynanych jak również i obrzynanych.

Przy stosowaniu wkładek należy pamiętać, że w grubości ich uwzględniono zsychanie się drewna tartego i rozchylenie zębów pił. Stosunek grubości wkładek do grubości drewna tartego pokazuje poniższa tabela.

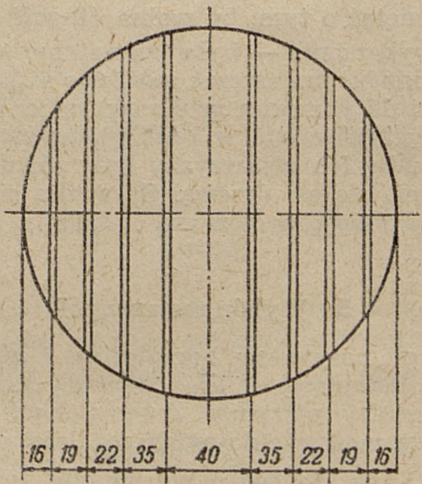
Dobieranie wkładek do grubości desek
(wymiary w mm)

Grubość		Grubość	
wkładek	desek	wkładek	desek
14	12	63	60
20	18	74	70
27	25	95	90
37	35	116	110
48	45	157	150
53	50	210	200

Najprościej i najszybciej można obliczyć zestawy i przekroje sposobem wykreślnym. W tym celu wykreśla się koła w naturalnej wielkości i nanosi się na nie rozmaite zestawy.

Powszechnie przyjęte jest oznaczać zestawy według kolejności rozmieszczenia desek przy rozpiłowaniu okrąglaka. Na przykładzie rys. 26 pokazano rozpiłowanie okrąglaka na deski nieobrzynane i oznaczone następująco:

16 — 19 — 22 — 35 — 40 — 35 — 22 — 19 — 16.

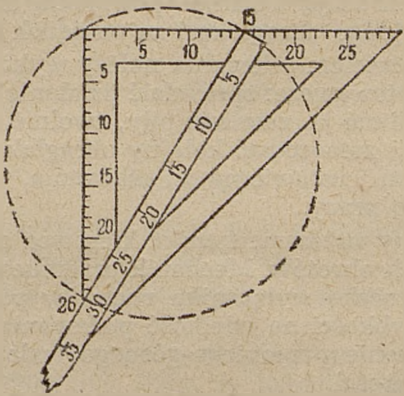


Rys. 26. Oznaczenie zestawu

W celu wyznaczenia średnicy okrąglaka dla otrzymania kantówek o żądanym przekroju, można posługiwać się trójkątem i listwą z podziałką w cm

Jeżeli na przykład potrzebne są kantówki o wymiarach — 15 × 26 cm, wówczas — jak to pokazano na rys. 27 — przykłada się listwę końcem do jednego boku trójkąta na kreskę podziałki — 15 cm, po czym nakierowuje się listwę tak, by krawędź jej przechodziła przez kreskę podziałki — 26 cm na drugim boku trójkąta.

W tym położeniu listwy należy odczytać na jej podziałce długość odpowiadającą miejscu przecięcia się krawędzi i listwy z kreską — 26 cm boku trójkąta. Długość ta (na rysunku wynosi 30 cm) będzie właśnie szukaną średnicą okrąglaka.



Rys. 27. Wyznaczenie przekroju kantówki za pomocą trójkąta i listwy

Aby wyznaczyć, jaką kantówkę o przekroju kwadratowym można otrzymać z danego okrąglaka, należy pomnożyć średnicę jego przez 0,7. Otrzymany iloczyn da długość boku kwadratu przekroju

6. Czynności zespołu obsługującego i technika piłowania na traku

Zespół obsługi traka składający się z 6 ludzi wykonuje następujące czynności:

M e c h a n i k (dowódca zespołu) sprawdza mechanizmy traka, oblicza zestaw pił, wstawia piły do ramy, osobiście kieruje mechanizmami traka i pracą rozpiłowania, dogląda pracy traka (by nie było przerw), sprawdza ilość obrotów wału korbowego, pracę części traka i przenośnika mechanicznego trocin. Jest on odpowiedzialny za wykonanie poruczonego zadania, za wszelkie wypadki i uszkodzenia maszyny, za jakość wypuszczanej tarcicy i za przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa.

D w ó c h s a p e r ó w p i ł u j ą c y c h obsługuje podawanie okrąglaków do piłowania: wspólnie nakładają okrąglaki na wózki, zamocowują je, wprowadzają między walce podające, odczepiają wózki od dolnej strony okrąglaków i przetaczają wózki z powrotem. Oczyszczają tor z kory, drzazg i trocin oraz walce podające z trocin. Ścinają pozostałe sęki i naoliwiają mechanizm wózka.

D w ó c h s a p e r ó w — p o m o c n i k ó w umocowuje wierzchołek okrąglaka na wózku: zrzucają materiał przetarty, odpychają wózek z powrotem, przetaczają okrąglaki na rampę przyjmującą, naoliwiają wózki; odpowiadają oni za umocowanie na czas kolejnego okrąglaka i za porządek na rampie.

Przed rozpoczęciem piłowania należy wykonać następujące czynności przygotowawcze: sprawdzić działanie wszystkich mechanizmów, naoliwić je, zawiesić piły, zwolnić z hamulca ramę z piłami, ułożyć i zamocować kolejny okrąglak na wózku, podsunąć go do traka i ustawić na osi piłowania, w końcu przygotować ciągnik do pracy.

Na znak dany przez mechanika kierowca ciągnika uruchamia koło wolnych obrotów. Mechanik przerzuca pas na koło robocze, ustawia rączkę wyłącznika ruchu w położenie skrajne, a wyłącznika szybkości na wielkość podawania 2—3 mm i powoduje podniesienie przedniego-górnego walca podającego do potrzebnej wysokości.

Saper pracujący przy piłowaniu kładzie okrąglak na dolnym walcu podającym, drugi zaś pomaga mu przesunąć okrąglak do traka. Mechanik zaciska okrąglak między walcami i powoduje podniesienie tylnego walca podającego. Po przejściu końca okrąglaka przez piły mechanik zaciska go w drugiej parze walców i zwiększa długość podawania.

Gdy okrąglak wysunie się z traka na długości 1—1,2 m, pomocnicy zamocowują go na wózku odbierającym. Okrąglak posuwa się naprzód tak długo, dopóki po stronie podającej nie pozostanie koniec jego o długości 1—1,2 m. Wówczas saper piłujący zwalnia spod niego wózek i przetacza go z powrotem.

Cały proces pracy rozpiłowania powinien odbywać się tak, by okrąglaki posuwały się do traka nieprzerwanie — jeden za drugim.

Osiągnąć to można tylko przy sprawnej pracy całego zespołu obsługującego trak, przy pełnej znajomości swojego miejsca pracy i obowiązków każdego z członków zespołu.

Należy pamiętać o tym, że nie wolno poprawiać ani prostować okrąglaka na wózkach z chwilą, gdy wszedł on już do traka.

Nie wolno zwalniać okrąglaka z wózka podającego, dopóki jego poprzedni koniec nie został umocowany na wózku odbierającym.

Nie wolno również zbyt wcześnie zwolnić wózka podającego, gdyż zwisający zbyt długi koniec okrąglaka będzie utrudniał normalną pracę pił i mechanizmu podającego.

Przy użyciu zestawu złożonego z ośmiu pił należy stosować następujące wielkości podawania na jeden obrót wału korbowego:

dla okrąglaka o średnicy	15—18 cm . . .	15—11 mm
,, ,, ,,	18—22 ,, . . .	11—10 ,,
,, ,, ,,	22—25 ,, . . .	10— 8 ,,
,, ,, ,,	25—30 ,, . . .	8— 5 ,,
,, ,, ,,	30—35 ,, . . .	5— 4 ,,
,, ,, ,,	35—38 ,, . . .	4— 3 ,,
,, ,, ,,	powyżej 38 ,, . . .	3— 2 ,,

Podczas przechodzenia przez trak okrąglak powinien być silnie przyciśnięty walcami podającymi.

Nacisk na okrąglak można zwiększyć przez naciśnięcie ręką dźwigni ciężaru.

Konieczne jest okresowe usuwanie z walców trocin i kory wciśniętych pomiędzy ich zęby, w przeciwnym bowiem wypadku powierzchnia walców staje się gładka, co powoduje ślizganie się walców.

Ważne jest również systematyczne sprawdzanie ilości obrotów wału korbowego.

Współpracę mechanika z kierowcą ciągnika oraz z saperami piłującymi reguluje się za pomocą znaków umówionych podawanych ręką.

7. Przepisy bezpieczeństwa podczas pracy traka

1. Uruchomianie i obsługiwanie traka może wykonywać tylko zespół osób specjalnie do tego przydzielonych.
2. Czyszczenie, smarowanie, wymianę części, usuwanie trocin (nie mechaniczne) wolno wykonywać tylko wtedy, gdy trak nie pracuje.
3. Niedopuszczalne jest, by w mechanizmie służącym do przerzucania pasa transmisyjnego mogło nastąpić przypadkowe przerzucenie pasa z koła wolnych obrotów na koło robocze.
4. Gdy liczba obrotów wału korbowego przekroczy 250 na minutę, należy przerwać pracę traka. Nie wolno przepuszczać przez trak okrąglaka grubości większej niż 45 cm.

5. Zabrania się pracującym znajdować się na torach w czasie, gdy poruszają się po nich wózki.
6. Piły należy starannie ustawiać i zamocowywać oraz jednakowo naciągać.
7. Nie dopuszczać do nagromadzenia się materiału przetartego i odpadków w pobliżu traka. Podczas pracy w nocy należy miejsce pracy odpowiednio oświetlić.
8. Zabrania się rozpalania ognisk i palenia tytoniu w miejscu pracy traka. W pobliżu traka powinna znajdować się gaśnica.
9. Cały zespół pracujący powinien być dokładnie zaznajomiony z przepisami bezpieczeństwa. Przy pracy na kilka zmian przepisy te powinny być wywieszone na widocznym miejscu.
10. Odpowiedzialnym za przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa podczas pracy jest mechanik traka.

Mjr inż. EUG. STANKIEWICZ

GRAFICZNE METODY CAŁKOWANIA RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH DRUGIEGO RZĘDU

Każdemu rozwiązaniu równania różniczkowego n-tego rzędu odpowiada pewna krzywa, którą podobnie jak w wypadku równania rzędu pierwszego nazywamy całką tego równania.

Równaniu różniczkowemu pierwszego rzędu odpowiada pole kierunków określone przez przyporządkowanie $y' = f(x,y)$.

Zajmijmy się obecnie interpretacją geometryczną równania różniczkowego drugiego rzędu

$$f(x, y, y', y'') = 0 \qquad (1)$$

Założmy przy tym, że daje się ono rozwiązać względem y

$$y'' = \varphi(x, y, y') \qquad (2)$$

Oznaczmy przez s — długość łuku krzywej całkowej mierzoną od pewnego punktu tej krzywej, np.: od zadanego punktu początkowego do punktu bieżącego (x, y), przez a zaś — kąt utworzony pomiędzy styczną i dodatnim zwrotem osi OX.

Jak wiemy

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg}\alpha \; ; \; \frac{dx}{ds} = \cos\alpha$$

różniczkując pierwszą równość względem x otrzymujemy:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{\cos^2\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{dx} = \frac{1}{\cos^2\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{ds} \cdot \frac{ds}{dx} = \frac{1}{\cos^3\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{ds}$$

a więc $$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{\cos^3\alpha} \cdot \frac{d\alpha}{ds}$$

ale $\frac{d\alpha}{ds}$ wyraża krzywiznę krzywej w danym punkcie

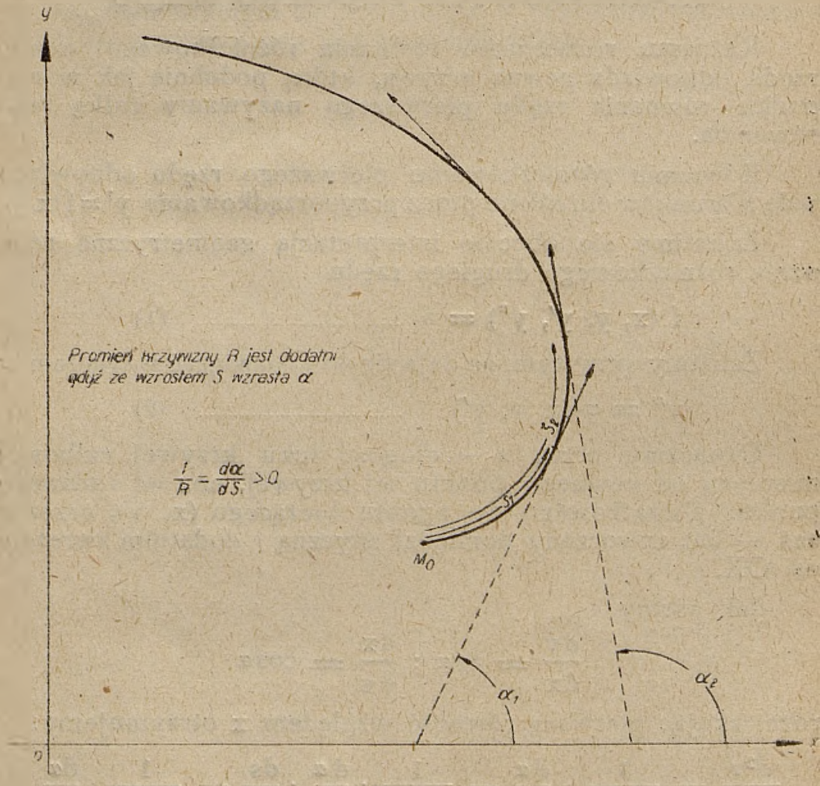
$$\frac{d\alpha}{ds} = \frac{1}{R} \qquad (3)$$

gdzie R jest promieniem krzywiny.

Otrzymujemy więc

$$\frac{1}{R} = \cos^3\alpha \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \qquad (4)$$

Umówmy się teraz uważać R za dodatnie, jeśli α wzrasta razem z s (rys. 1) oraz za ujemne jeśli ze wzrostem s, α maleje (rys. 2) co wynika bezpośrednio z (3).



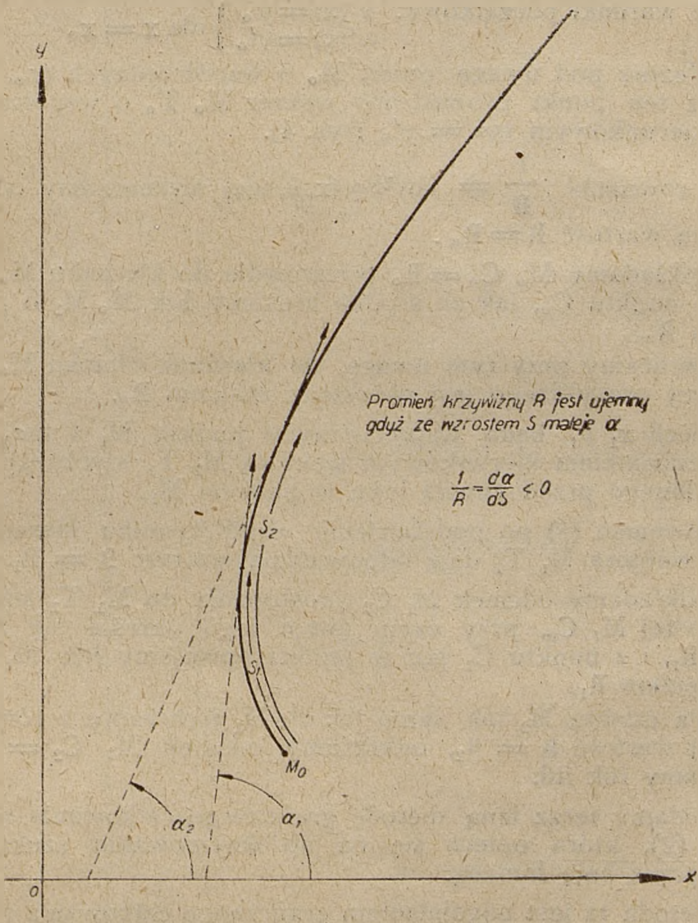
Rys. 1.

Zgodnie ze wzorem (4) równanie różniczkowe (2) możemy napisać w postaci:

$$\frac{1}{R} = \cos^3\alpha \cdot \varphi(x, y, tg\alpha) \qquad (5)$$

co pozwoli nam bezpośrednio odczytać, że równanie różniczkowe drugiego rzędu daje nam wielkość promienia krzywizny, jeśli znane nam jest położenie punktu i kierunek stycznej w tym punkcie.

Z powyższej uwagi wynika już sposób aproksymacji krzywej całkowej równania różniczkowego drugiego rzędu za pomocą krzywej gładkiej (tzn. o zmieniającej się w sposób ciągły stycznej) i składającej się z łuków kołowych.



Rys. 2.

Sposób ten jest analogiczny do sposobu aproksymacji krzywej całkowej równania różniczkowego pierwszego rzędu $f(x, y, y') = o$ za pomocą linii łamanych (sposób Cauchy - Riemanna).

Często używa się zwrotu, że np. „krzywa skręca w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara jeśli $R < O$ i w kierunku przeciwnym, gdy $R > O$".

Umowa ta jest niewygodna, gdyż zegarek sam nie jest tworem matematycznym i dlatego lepiej jest gdy orientację krzywej oprzemy na pojęciu wyznacznika, jak to wyraża rys. 3.

Załóżmy, że poszukiwana krzywa całkowa spełnia następujące warunki początkowe: $\left.\begin{matrix} y(x) = y_o \\ y'(x) = y'_o \end{matrix}\right\}$ dla $x = x_o$

Weźmy pod uwagę punkt M_o o współrzędnych (x_o, y_o) i przez ten punkt prowadzimy wektor $M_o T_o$ o współczynniku kierunkowym $tg\alpha = y'_o$ (rys. 4).

Z równania $\frac{1}{R} = \cos^3\alpha\, \varphi(x, y, tg\alpha)$ wyznaczamy odpowiednią wartość $R = R_o$.

Odkładamy $M_o C_o = R_o$ prostopadle do kierunku $M_o T_o$, oraz z punktu C_o, jak ze środka kreślimy łuk $M_o M_1$ o promieniu R_o.

Zwracamy przy tym uwagę, że kierunek odcinka $M_o C_o$ na mocy powyższego jest określony znakiem R_o.

Niech x_1 y_1 będą współrzędnymi punktu M_1 i $tg\alpha_1$ — współczynnikiem kierunkowym wektora $M_1 T_1$ stycznego do zakreślonego przed chwilą łuku w punkcie M_1.

Równanie (5) po podstawieniu współczynnika kierunkowego wektora $M_1 T_1$ daje odpowiednią wartość $R = R_1$.

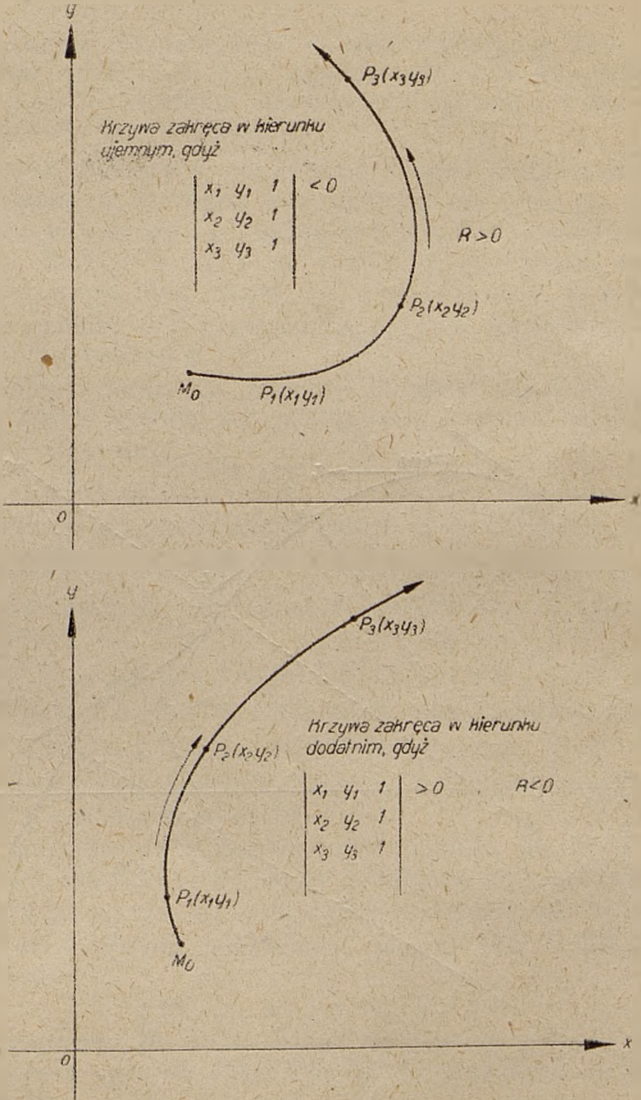
Odkładamy odcinek $M_1 C_1$ prostopadły do $M_1 T_1$ leżący na prostej $M_1 C_0$, przy czym zwrot jego określa się znakiem R_1, i z punktu C_1 jak ze środka opisujemy łuk $M_1 M_2$ promieniem R_1.

Dla punktu M_2 tak samo jak dla M_1 wyliczamy z równania (5) wartość $R = R_2$, odkładamy odcinek $M_2 C_2 = R_2$, zataczamy łuk itd.

Podamy teraz inną metodę graficznego całkowania równania (2), która opiera się na aproksymowaniu szukanej całki przez linię łamaną.

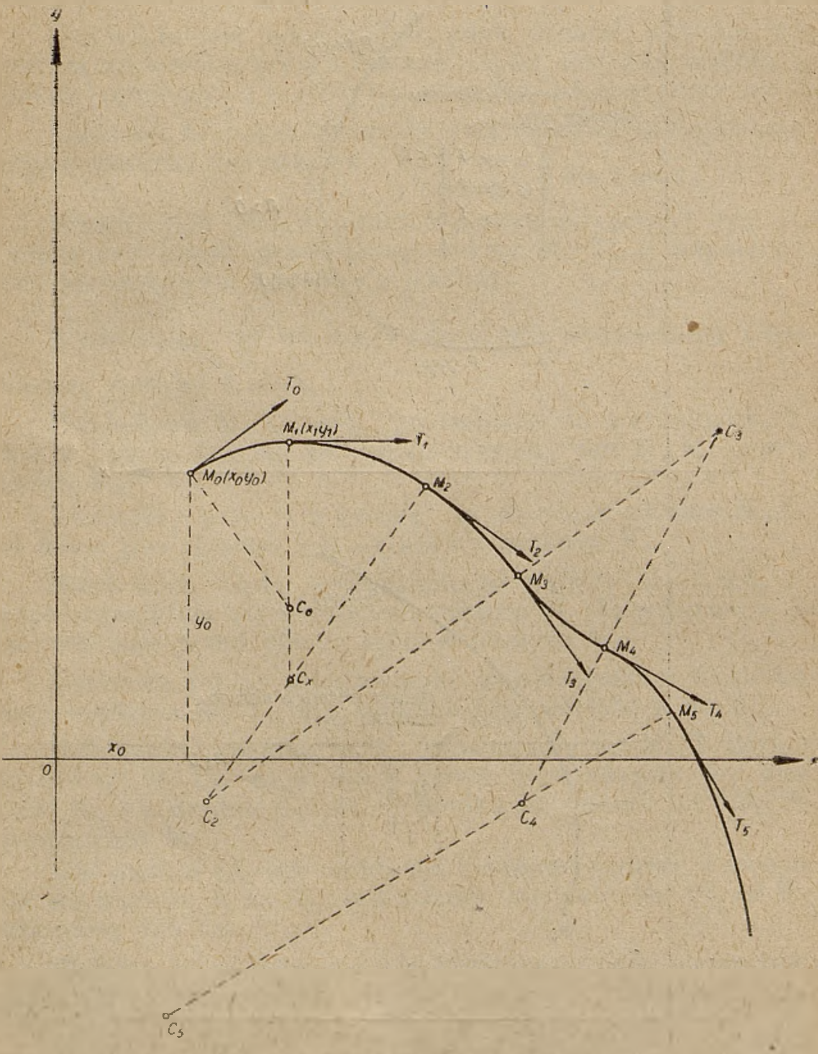
Metoda ta jest uogólnieniem graficznego całkowania równania pierwszego rzędu.

Wprowadzamy oznaczenie $Z = y'$ co pozwoli nam równanie drugiego rzędu (2) traktować jako układ dwóch równań pierwszego rzędu o dwu funkcjach niewiadomych $y = y(x)$ i $z = z(x)$



Rys. 3.

$$\left| \begin{array}{l} \frac{dy}{dx} = Z \\ \frac{dz}{dx} = \varphi(x, y, z) \end{array} \right. \qquad (6)$$



Rys 4.

Sposób, który podamy daje się stosować także w wypadku ogólnym, gdy mamy

$$\left|\begin{array}{l} \frac{dy}{dx} = g(x, y, z) \\ \frac{dz}{dx} = \varphi(x, y, z) \end{array}\right. \qquad \text{.........} \qquad (7)$$

Będziemy rozpatrywali x jako odciętą, y zaś i z jako rzędne w jednym i tym samym układzie współrzędnych. W ten sposób każdemu rozwiązaniu układu (7) będą odpowiadały dwie krzywe całkowe.

Na osi odciętych odkładamy odcinek jednostkowy $\overline{OP}$ i skierowany w kierunku ujemnym tej osi (rys. 5).

Oprócz tego na osi rzędnych będziemy musieli odkładać wartości funkcji g (x, y, z) i φ (x, y, z). Skala dla tych wielkości może być różna od skal dla x, y, z, natomiast długość odcinka $\overline{OP}$ powinna być przyjęta za jednostkę skali dla wartości funkcji g i φ.

Załóżmy teraz, że musimy odnaleźć takie rozwiązanie układu, które spełniałoby następujące warunki początkowe

$$\begin{array}{l} y(x) = y_0 \\ z(x) = z_0 \end{array} \quad \text{dla } x = x_0 \qquad \text{.........} \qquad (8)$$

Kreślimy na płaszczyźnie proste $x = x_0, x_1, x_2, \ldots$

Oznaczamy punkty M_0 i N_0 o współrzędnych (x_0, y_0) i (x_0, z_0).

Odkładamy na osi rzędnych odcinki OA_0 i OB_0 równe odpowiednio

$$g(x_0, y_0, z_0) \text{ i } \varphi(x_0, y_0, z_0)$$

Kierunki PA_0 i PB_0 będą miały współczynniki kątowe

$$g(x_0, y_0, z_0) \text{ i } \varphi(x_0, y_0, z_0)$$

a więc dadzą nam kierunki szukanych krzywych całkowych w punktach początkowych M_0 i N_0.

Z punktów tych prowadzimy odcinki $M_0 M_1$ i $N_0 N_1$ równoległe do PA_0 i PB_0 aż do przecięcia się z prostą $x = x_1$.

Niech $(x_1\ y_1)$ i $(x_1\ z_1)$ będą współrzędnymi punktów M_1 i N_1.

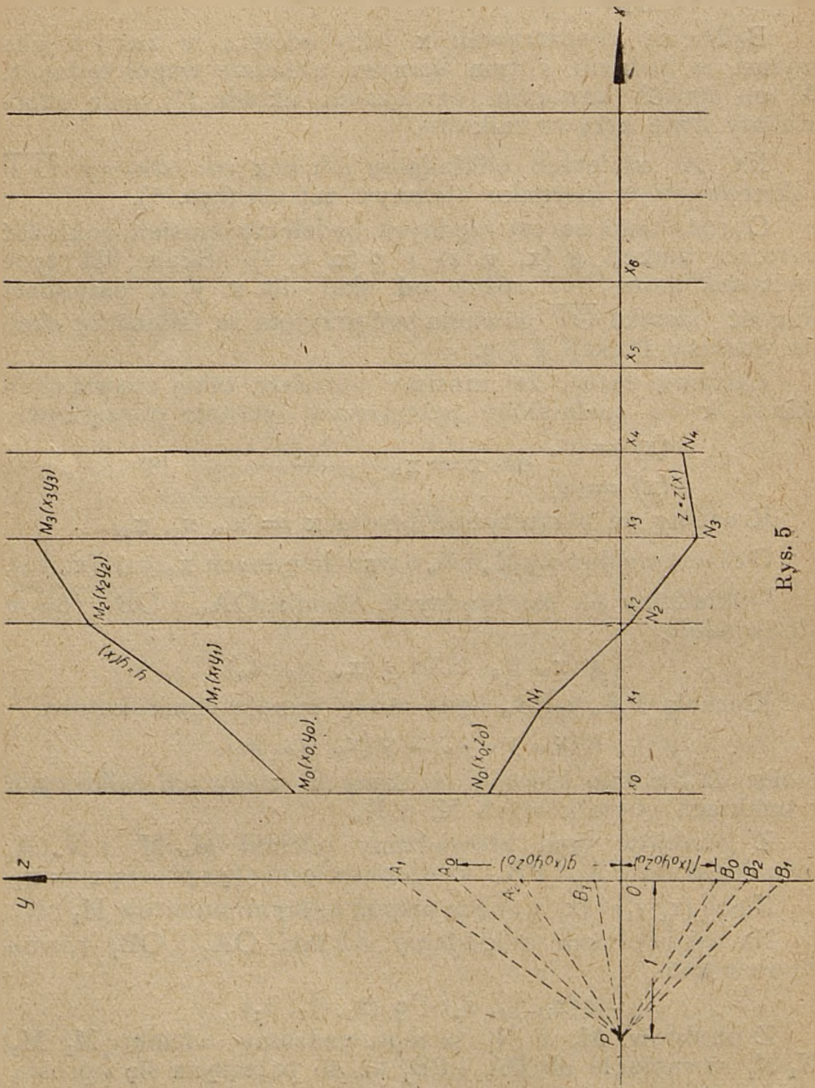
Na osi rzędnych odkładamy odcinki OA_1 i OB_1 równe odpowiednio

$$g(x_1, y_1, z_1) \text{ i } \varphi(x_1, y_1, z_1)$$

Z punktów M_1 i N_1 przeprowadzamy odcinki $M_1\ M_2$ i $N_1\ N_2$ równoległe do PA_1 i PB_1 aż do przecięcia się z prostą $x = x_2$ itd.

W ten sposób powstają dwie łamane $M_0\ M_1\ M_2$... oraz $N_0\ N_1\ N_2$..., które przedstawiają nam w przybliżeniu szukane krzywe.

W wypadku układu (6) $g(x, y,_z) =$ zi konstrukcja znacznie się upraszcza.



Rys. 5

Druga linia daje w tym wypadku przybliżenie wykresu pierwszej pochodnej y'.

Niech teraz dane nam będzie równanie pierwszego rzędu

$$f(x, y, y') = o \quad \ldots\ldots \quad (9)$$

albo w postaci rozwikłanej

$$y' = \varphi(x, y) \quad \ldots\ldots \quad (10)$$

Chodzi nam o znalezienie całki tego równania, a więc takiej funkcji $y = y(x)$, która tożsamościowo sprawdzałaby równanie (9)

$$f[x, y(x), y'(x)] = o$$

oraz spełniała warunek początkowy $y(x) = y_0$ dla $x = x_0$ co znaczy, że poszukiwana krzywa ma przechodzić przez punkt M_o o współrzędnych $(x_o\ y_o)$.

W prostokątnym układzie współrzędnych kreślimy szereg prostych

$$x = x_o, x_1, x_2, \ldots$$

Z punktu $M_o\ (x_o\ y_o)$ przeprowadzamy prostą o nachyleniu $\varphi\ (x_o\ y_o)$ aż do przecięcia się z prostą $x = x_1$ w punkcie $M_1\ (x_1\ y_1)$.

Prosta ta ma równanie $y_1 - y_0 = \varphi(x_o, y_o)(x_1 - x_0)$ gdyż $\varphi(x, y) = y'$.

Z punktu $N_1\ (x_1\ y_1)$ wyprowadzamy prostą $y_2 - y_1 = \varphi(x_1, y_1)(x_2 - x_1)$ aż do przecięcia się z prostą $x = x_2$ w punkcie $M_2\ (x_2\ y_2)$.

Danemu podziałowi przedziału (x_o, x) odpowiada ciąg rzędnych $y_o, y_1, y_2, \ldots, y_{n-1}$, które określamy z równań:

$$\left.\begin{aligned}
y_1 - y_0 &= \varphi(x_o\ y_o)(x_1 - x_o)\\
y_2 - y_1 &= \varphi(x_1\ y_1)(x_2 - x_1)\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\\
y_{n-1} - y_{n-2} &= \varphi(x_{n-2}, y_{n-2})(x_{n-1} - x_{n-2})\\
Y - y_{n-1} &= \varphi(x_{n-1}, y_{n-1})(x - x_{n-1})
\end{aligned}\right| \quad \ldots\ldots \quad (11)$$

jeśli teraz $\max \delta(x_i, x_{i+1}) \longrightarrow o$ to $Y \longrightarrow y$.

Sumując równania (11) otrzymamy

$$y \sim Y = y_o + \varphi(x_o, y_o)(x_1 - x_o) + \varphi(x_1\ y_1)(x_2 - x_1) + \ldots$$

W wypadku najprotszym gdy

$$y' = f(x)$$

podany wzór przybierze postać

$$y = y_o + \sum_{s=o}^{n-1} \varphi(x_s)(x_{s+1} - x_s)$$

co, jak wiemy, jest wartością przybliżoną całki:

$$y_o + \int_{x_o}^{x} f(t)\, dt$$

SŁOWNICTWO WOJSKOWE

KOMUNIKAT NR 2. SEKCJI SŁOWNICTWA DEP. INŻ. SAP. MON

Na posiedzeniu Komisji Słownictwa przy Sztabie Generalnym ustalono między innymi następujące terminy saperskie:

Trasa dla kolumn — wyznakowany i przystosowany w terenie kierunek dla ruchu kolumn na przełaj z ewentualnym częściowym wykorzystaniem dróg istniejących.

Rozpoznanie saperskie — ogół czynności mający na celu dostarczenie dowódcy wiadomości saperskich potrzebnych do powzięcia decyzji oraz do odpowiedniego wykorzystania sił i środków saperskich celem wykonywania otrzymanego zadania.

Rozminowanie — usuwanie założonych min lub niszczenie ich na miejscu oraz usuwanie z obiektów ładunków wybuchowych.

Zawała — sztuczna przeszkoda ze ściętych drzew, częściowo trzymających się pni, zwalonych na siebie, powiązanych drutem kolczastym i ewentualnie uzbrojona. Służy do zamknięcia dróg.

Zasieki — sztuczna przeszkoda z drzew ściętych z pozostawionymi zaostrzonymi grubszymi gałęziami. Drzewa układa się tak, by zaostrzone gałęzie były skierowane w stronę nieprzyjaciela.

Skarpa — strome pochylenie wykonane w terenie jako przeszkoda dla ruchu czołgów.

Szczelina — wąski, krótki i głęboki rów, chroniący od ognia i gąsienic czołgów, ognia broni pokładowej samolotów oraz odłamków.

Schronisko — lekki schron zabezpieczający od wpływów atmosferycznych, pocisków karabinowych, odłamków bomb i granatów, wykonywany pod przedpiersiem rowu ciągłego, w nasypach, stromych stokach itp. Może być użyty do ochrony ludzi, przechowywania broni i amunicji.

Schron wykopowy — schron drewniany lub betonowy, zbudowany w uprzednio wykopanym dole i pokryty ziemią. Służy do ochrony ludzi i przechowywania broni, sprzętu i amunicji.

Schron podkopowy — schron wykonany sposobem górniczym, gdzie jako strop służy gruba warstwa rodzimej nienaruszonej ziemi. Używa się do ochrony ludzi, przechowywania broni, sprzętu i amunicji.

Płk inż. KAZIMIERZ KOWALSKI

Z ŻYCIA SAPERÓW

Dobiegający końca rok siłą rzeczy nasuwa wszystkim ludziom pracy pytanie czy praca, którą wykonali w ciągu roku, miała przebieg taki, jaki planowali oraz czy była produktywna, celowa i należycie oceniona. I nam saperom przychodzi na myśl pytanie, czy praca nasza miała przebieg należyty. Na zbilansowaniu całej działalności saperów w ciągu bieżącego, kończącego się roku nie pozwalają między innymi względami również i szczupłe ramy „Przeglądu Inżynieryjno-Saperskiego". Zachodzi przeto konieczność zobrazowania tej sprawy tylko fragmentarycznie, a przy tym jedynie i wyłącznie na zasadzie uzyskanych wysiłków.

By uniknąć jednak nieprzyjemnego posmaku samochwalenia się i nie dać komukolwiek możności zastosowania do saperów cierpkiego w swym znaczeniu przysłowia ludowego — „Samochwała w kącie stała" — oprzyjmy się tylko na dokumentalnych danych.

Druga wojna światowa, która spowodowała wielkie przeobrażenia ustrojowe świata, wywarła również wielki wpływ na przeobrażenie roli i znaczenia saperów.

Polska, jako jeden z krajów najbardziej zniszczonych przez wojnę, miała i ma jeszcze do pokonania wielkie trudności nie tylko w samej odbudowie, lecz również i przy tworzeniu warunków umożliwiających tę odbudowę, jak na przykład przez unieszkodliwienie ogromnych ilości min, niewypałów - pocisków, niewypałów - bomb lotniczych itp.

Saperzy, którzy zgodnie z „Tymczasowym Regulaminem Walki Broni Połączonych" cz. I „są w warunkach nowoczesnej walki nie tylko technicznym, ale i walczącym rodzajem broni, biorą bowiem bezpośredni udział w najtrudniejszych fazach boju — w walce z bliska, a działania ich w obliczu silnych umocnień przeciwnika mogą mieć decydujące znaczenie", również i w powojennym okresie mają do spełnienia zadania, których uprzednio

nie mieli, a mają je „dziś, kiedy we wspólnym trudzie dźwigamy z ruin i zniszczeń Polskę Ludową, kiedy rozumiemy, że tylko wytężoną pracą całego narodu podniesiemy kraj gospodarczo i w ten sposób zabezpieczymy i utrwalimy jego niepodległość“ *).

Jak wynika z przytoczonego powyżej regulaminowego opisu roli i znaczenia saperów, saperom przypadło w udziale zaszczytne miejsce podczas wojny. Również i w czasie powojennym mają oni do spełnienia nie mniej zaszczytną, a dla ogólnego dobra kraju też ważną rolę. Jak wywiązują się dziś z tego zadania, niech świadczą niżej przytoczone dokumenty:

PRZEMÓWIENIE MARSZAŁKA ŻYMIERSKIEGO
(Włocławek, dn. 26.10.47 r.)

Obywatele miasta Włocławka i ziemi Kujawskiej oficerowie, podoficerowie i żołnierze!

Dziś Wasz pułk obchodzi swe doroczne święto. Święto to obchodzi z nim razem społeczeństwo Włocławka. Wiele jest po temu przyczyn.

Społeczeństwo Włocławka wie, że pułk którego sztandar zdobi nasze najwyższe odznaczenie, Krzyż Grunwaldu, to jedna z najdzielniejszych, najbardziej zasłużonych jednostek Wojska Polskiego. Bił on Niemców pod Warszawą i nad Odrą, w Berlinie i nad Łabą. Nasi dzielni pontonierzy pod ogniem wroga budowali przeprawy na wspaniałym szlaku zwycięstw naszego wojska, ścielili drogę, po której nasz piechur i łącznościowiec, nasz artylerzysta i pancerniak — pędzili wroga z naszych ziem aż do serca Niemiec.

Ale pułk ten jest dla Włocławka nie tylko uosobieniem bohaterstwa żołnierza na polu walki. Przez swój współudział w odbudowie stał on się również symbolem wysokiego obywatelskiego uświadomienia naszego żołnierza. Pułk zbudował most na Wiśle i dwa razy potrafił ten most obronić w czasie groźnego spływu lodów. Oficerowie, podoficerowie i żołnierze dali ze siebie wszystko w wytężonej walce z szalejącym żywiołem, gdyż zdawali sobie sprawę, że ocalenie mostu jest dla nich sprawą honoru, również jak sprawą honoru było jak najlepsze wykonanie zadań bojowych na froncie walki zbrojnej z najeźdźcą.

Obywatele miasta Włocławka i ziemi kujawskiej!

Dziś kiedy we wspólnym trudzie dźwigamy z ruin i zniszczeń Polskę Ludową, kiedy rozumiemy, że tylko wytężoną pracą całego narodu podniesiemy kraj gospodarczo i w ten sposób zabezpieczymy i utrwalimy jego niepodległość, tu we Włocławku jesteśmy świadkami wielkiego zjednoczonego wysiłku twórczego wojska i klasy robotniczej. Wojsko nie tylko szkoli się, lecz również pomaga w odbudowie. Klasa robotnicza Włocławka z honorem wykonuje na swym odcinku trzyletni plan odbudowy gospodarczej. Robotnicy „Lignozy“ przekroczyli wykonanie planu. Dzielnie dotrzymują im kroku robotnicy fabryki maszyn rolniczych i innych zakładów przemysłowych Włocławka. Każdy z pracowników rozumie, że własnymi rękami, że własnym trudem buduje siłę Polski Ludowej, buduje dobrobyt naszego narodu.

---

*) Z przemówienia Marszałka Żymierskiego na święcie pułkowym 1 Warsz. Zmot. Pułku Pontonowego w dniu 26.10.47 r.

Obywatele Włocławka!

Z radością dziękuję Wam za to gorące przywitanie. Wiem, że jest to wyraz Waszego przywiązania do naszego wojska, że jest to w pierwszym rzędzie wyraz miłości, jaką we Włocławku zdobył sobie swym trudem 1 pułk pontonowy. Dziękuję Wam nie tylko w swym własnym imieniu, lecz również w imieniu całego naszego wojska.

Oficerowie, podoficerowie i żołnierze!

W dniu Waszego święta dziękuję Wam w imieniu służby za Wasze dotychczasowe osiągnięcia w odbudowie i pracy nad odbudową terenu rozlokowania Waszego pułku. Dziękuję Wam za to, że tak godnie reprezentujecie nasze wojsko wobec tutejszego społeczeństwa, wobec tutejszej klasy robotniczej. Dziękuję Wam za to, że tak pięknie realizujecie hasło jedności wojska z narodem.

Wierzę, że w pracy nie ustaniecie, lecz śladem Waszych kolegów, którzy na pełnym chwały szlaku bojowym Waszego pułku oddawali wszystko wielkiemu dziełu Wolności Polski i Ludu, oddacie wszystko sprawie umocnienia niepodległości i potęgi naszej Ludowej Ojczyzny.

Wolna, Niepodległa, Demokratyczna Polska niech żyje!"

A oto druga ocena działalności saperów, ogłoszona z trybuny sejmowej przez premiera Cyrankiewicza w exposé na otwarciu drugiej sesji Sejmu Ustawodawczego w dniu 29 października br.:

„Ministerstwo Obrony Narodowej swą pracą, zarówno dokonaną w roku 1947, jak i przewidzianą na rok 1948, doskonale uwydatnia pokojową linię naszej polityki.

Osobna wzmianka należy się działalności wojsk ochrony pogranicza, które wykonując swą odpowiedzialną służbę przyczyniły się walnie do poprawy stanu bezpieczeństwa na pograniczu. Z górą 35.000 przestępców granicznych, przytrzymanych przez WOP, blisko 200 milionów złotych uchwyconego przemytu — oto dwie cyfry charakteryzujące te oddziały.

Jeszcze jedna dziedzina, w której wojsko dało swój olbrzymi wkład, to praca saperów nad rozminowaniem kraju i praca przy obronie mostów w czasie powodzi".

W dniu 17 września br. Marszałek Żymierski na rynku Starego Miasta, by zainicjować odgruzowanie Warszawy przez wojsko, do generałów, oficerów i szeregowych zebranych tam, między innymi, powiedział:

„Stare Miasto było i pozostanie sercem Stolicy.

Żołnierz polski wyzwolił Stolicę, a polski saper uczynił ją dostępną dla ludności cywilnej, rozminowując rozległe jej tereny i przerzucając mosty przez Wisłę. Wśród pierwszych ochotników brygad odgruzowania Warszawy były brygady żołnierskie. Żołnierze polscy oczyścili i uporządkowali jeden z najpiękniejszych placów Warszawy — Plac Zwycięstwa z Grobem Nieznanego Żołnierza".

Nie zabraknie żołnierza polskiego w gigantycznym wysiłku narodowym na froncie odbudowy Warszawy".

W aktach Departamentu Inż. i Sap. znajduje się znaczna ilość dokumentów, które charakteryzują działalność saperów, a z których dla braku miejsca przytoczymy tylko kilka:

1) **Wyciąg z pisma ministra Rolnictwa i Reform Rolnych, wystosowanego w sierpniu br. do ministra Obrony Narodowej Marszałka Żymierskiego:**

„Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych ma zaszczyt zakomunikować, że należycie ocenia wysoki wkład pracy i ciężkie ofiary poniesione przez oddziały wojsk saperskich przy usuwaniu i unieszkodliwianiu min na terenach zagrożonych nimi, wyraża swoje najwyższe uznanie i składa gorące podziękowanie wszystkim przełożonym, oficerom, podoficerom i szeregowym wojsk inż.-saperskich za Ich pracę ciężką, ofiarną i doniosłą w skutkach dla gospodarstwa narodowego, w szczególności dla rolnictwa, składa głęboki hołd poległym i rannym na posterunku swej pracy przy spełnianiu jednego z najcięższych obowiązków i prosi o najintensywniejsze kontynuowanie tych prac w roku przyszłym".

2) **Wyciąg z pisma Ministerstwa Komunikacji wystosowanego w lipcu br. do Departamentu Personalnego Ministerstwa Obrony Narodowej:**

„Ministerstwo Komunikacji w uznaniu zasług i ofiarnej pracy grupy saperów (minerów) wymienionych w załączonym wniosku Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych w Warszawie, zamierza przyznać im jednorazowe nagrody pieniężne, w wysokości podanej w tym wniosku.

Ministerstwo Komunikacji prosi o wyrażenie zgody na zrealizowanie tego zamierzenia z kredytów przedsiębiorstwa „Polskie Koleje Państwowe".

3) **Pismo Zarządu Gminnego w Starych Koleigłowach pow. Miastko z dnia 18 czerwca 1947 r. wystosowane pod adresem „Dowódcy Grupy Minerów nr 2548":**

„Zarząd Gminny niniejszym wyraża serdeczne podziekowanie Grupie Minerów nr 2548 i Jej dowódcy kpt. Steckiemu-Popowskiemu za ostateczne i gruntowne oczyszczenie terenu tutejszej gminy od min, niewypałów pocisków artyleryjskich i innych materiałów wybuchowych, pozostawionych przez wojska hitlerowskie.

Usunięcie tych przedmiotów śmiercionośnych, które niejednokrotnie spowodowały już kalectwo, a nawet śmierć obywatela-osadnika udającego się do pracy w polu, przyczyniło się nie tylko do podniesienia stanu bezpieczeństwa ale i zadzierżgnięcia ściślejszych i serdeczniejszych więzów między tut. społeczeństwem a Wojskiem Polskim, zyskując Mu uznanie za prace dla dobra ogólnego pokoju i rozwoju życia gospodarczego naszego Państwa.

Zarząd Gminny z żywym zadowoleniem podkreśla szybkie i dokładne wykonanie prac przez Grupę Minerów nr 2548 jak również wzorowe i zdyscyplinowane zachowanie się żołnierzy, kierowanych przez

CIEBIE OBYWATELU KAPITANIE!

Zarząd Gminny prosi Wyższe Dowództwo Grupy Minerów nr 2548, o umieszczenie niniejszego pisma w swoim rozkazie dziennym.

W imieniu Zarządu Gminnego

SEKRETARZ — WÓJT GMINY

(—) P. KAWECKI — *(—) Z. ZDUŃCZYK*

4) List inż. Tadeusza Pietraszewskiego zamieszczony w nr. 234 „Polski Zbrojnej“ z dnia 3 września br.:

„Powiat stopnicki (województwo kieleckie) ucierpiał wiele od działań wojennych. Tu toczyły się krwawe walki, tu pozostawili Niemcy dziesiątki tysięcy min.

Prace nad rozminowaniem województwa kieleckiego toczyły się niemal od chwili wypędzenia Niemców.

W tym roku przybyli do nas, tj. do miejscowości Kurozwęki, saperzy pod dowództwem majora Józefa Daleckiego. Dzięki ich pełnej poświęcenia pracy zdobyliśmy pod uprawę nowych kilkaset hektarów ziemi. W Państwowym Zakładzie Chowu Koni, Kurozwęki, saperzy rozminowali na folwarku Kotoszów 70 ha ziemi, dzięki czemu plon w przyszłym roku powiększy się o około 1000 q zboża.

Ale saperzy nie ograniczyli się tylko do rozminowania powiatu. W majątku tej samej miejscowości, na rzece Czarnej znajdował się most zniszczony całkowicie w czasie działań wojennych. Odbudową tego mostu zajęli się saperzy z własnej inicjatywy. Administracja majątku dostarczyła materiałów budowlanych, pracę i wiedzę dali saperzy. W przeciągu trzech dni wybudowali most i oddali do użytku miejscowej ludności.

W imieniu ludności powiatu niech mi będzie wolno tą drogą złożyć serdeczne podziękowanie i wyrazić uznanie dzielnym saperom z grupy operacyjnej pod dowództwem mjr Daleckiego.

(—) Inż. Tadeusz Pietraszewski

5) Wyciąg z protokołu posiedzenia prezydium Gminnej Rady Narodowej w Łabędach:

Łabędy, dnia 13 sierpnia 1947 r.

Protokół nr 15

z posiedzenia prezydium Gminnej Rady Narodwej w Łabędach, odbytego dnia 13 sierpnia 1947 r. w sali posiedzeń Zarządu Gminnego.

Obecni:

Przewodniczący: Szolc Feliks

Członkowie: Polaczek Wilhelm
Szemelowski Antoni
Malec Aleksander

Protokołował Struzik Stanisław sekretarz gminy. Na posiedzeniu był obecny podwójci Lis Ludwik w zastępstwie wójta, który jest na urlopie.

VII. WOLNE WNIOSKI:

Do pkt. VII.

Prezydium Gminnej Rady Narodowej jednogłośnie postanowiło wyrazić w imieniu całego społeczeństwa gminy Łabędy podziękowanie Dowódcy Wojsk Inżynieryjnych WP. Obyw. Gen. Dywizji Bordziłowskiemu za przyczynienie się do szybkiej odbudowy mostu na Kanale Kłodnickim w Łabędach przez powierzenie tych robót Obyw. Kapitanowi Szewczykowi, który dzięki swej energii oddał most do użytku publicznego w ciągu 10 dni.

Zgodność niniejszego wyciągu z protokołem stwierdzam.

Wójt Gminy (—) *Czarnynoga*

WYKAŻ
prac wykonanych przez saperów WP przy rozminowaniu terenów RP w latach 1945, 1946, 1947

L. p	Wyszczególnienie prac		1945 r.	1946 r.	1947 r.	Razem
1	Zdjęto i zniszczono min	szt.	10.220.326	2.974.815	1.096.722	14.291.863
	w tym min ppiechocie	„	6.203.465	1.599.926	645.617	8.449.008
	pczołgowych	„	4.016.861	1.374.889	451 105	5.842.855
2	Zebrauo i zniszczono amunicji	„	22.460.784	7.181,413	3.537.491	33.179.688
	w tym pocisków art.	,	15.873.753	5.089.303	2.103.021	23.066.071
	bomb lotniczych	„	383.777	180.540	17.989	582.306
	granatów, pocisków moździerz.	„	6.203.254	1.911.570	1.416.481	9.531.305
3	Sprawdzono i rozminowano terytorium	km³	270.300	191.030	165.948	627.278
4	dróg kołowych	km	70.765	44.193	20.913	135.871
5	dróg gruntowych	„	98.924	32.745	8.387	140.056
6	linii kolejowych	„	15.253	7.207	4.900	27.360
7	mostów kolejowych	szt.	1.054	976	610	2,642
8	mostów drogowych	„	4.149	2.225	742	7.116
9	Sprawdzono i rozminowano punktów zaludnionych		32.880	17.755	8.232	58.867
	w tej liczbie miast		902	716	391	2.009
10	Sprawdz. i rozmin obiektów fabr.		1.039	864	322	2.225

Jak z przytoczonych kilku przykładów wynika, saperzy dali już olbrzymi wkład w dzieło odbudowy kraju i w dalszym ciągu nie ustają w swych wysiłkach, by wkład ten ustawicznie zwiększać. Wysiłki te jednak muszą być coraz większe, gdyż oprócz już wykonywanych dotąd zadań, rozkazem ministra Obrony Narodowej nr 141 z dnia 19 września 1947 r., saperom, jak brzmi wyjątek tego rozkazu „w celu skoordynowania akcji rozminowania całego terytorium Państwa z akcją oczyszczania terenów z porzuconej amunicji, niewypałów pocisków artyleryjskich, niewypałów bomb lotniczych oraz materiałów wybuchowych", została przekazana również akcja oczyszczania terenu z amunicji i niewypałów.

Zaznaczyć należy, że i dotąd saperzy unieszkodliwiali oprócz min również i niewypały oraz amunicję, lecz tylko w zasięgu prowadzonej przez nich akcji rozminowania, na pozostałych zaś terenach akcją oczyszczania kierował Departament Uzbrojenia MON.

W jakich rozmiarach były te prace prowadzone, niech świadczy zestawienie podane na str. 405.

Nie od rzeczy będzie również wspomnieć o przeprowadzonej w okresie od 19 września br. do 27 października br. akcji oczyszczania m. st. Warszawy z niewypałów i amunicji, przeprowadzonej siłami pułku saperów pod bezpośrednim kierownictwem szefa Departamentu Inż. i Sap., gen. dyw. Jerzego Bordziłowskiego, w której wybitny udział wziął starszy pomocnik szefa Wydziału Technicznego Dep. Inż. i Sap. ppłk Owczynnikow Michał. W wyniku tej akcji usunięto i unieszkodliwiono w tym okresie 17341 sztuk pocisków o łącznej wadze 340,5 ton.

Warszawa została wreszcie uwolniona od trapiącej ją zmory niewypałów bomb i pocisków. Oczywiste, że pod gruzami jeszcze na pewno znajduje się dużo niewypałów bomb i pocisków, lecz będą mogły one być unieszkodliwione dopiero w miarę postępu pracy przy odgruzowaniu miasta, a więc dopiero wtedy, gdy będą wykryte.

WPŁYW DOBREGO PRZYKŁADU

„Sowietskij Woin" w nr 18 z dnia 25 września podaje zasługujący na wzmiankę wyczyn pracy saperskiej, który miał miejsce w jednej z jednostek Armii Radzieckiej już w okresie powojennym.

Dowódca powziął decyzję przeprowadzenia pokazowych ćwiczeń taktycznych w miejscowości górzystej.

Gdy przystąpiono do kopania rowów ciągłych na pozycjach obronnych okazało się już w pierwszym dniu, że użyci do tych robót saperzy nie wyrobili przepisanych normami ilości robót twierdząc, że w zeschniętym gruncie jest niemożliwe wykonanie tej pracy w przepisanym czasie. Jako dowód twardości gruntu pokazywano popękaną w niektórych miejscach ziemię.

Zdawało się, że terminy wykonania robót saperskich nie będą mogły być dotrzymane.

Lecz okazało się, że i w tak trudnych okolicznościach podtrzymanie ducha żołnierzy, a jednocześnie osobisty przykład mogą zdziałać bardzo wiele.

Miało to miejsce i w tym wypadku.

Starszy sierżant Gwoździew nie stracił animuszu i pomimo, że grunt jest twardy pokazał, że normę roboczą nie tylko można wykonać, ale nawet ją przekroczyć.

W myśl zasady — chcieć to móc — następnego dnia st. sierżant osobiście przystąpił do kopania rowów strzeleckich.

Saperzy widząc, że starszy sierżant, który nie jest obowiązany do osobistego wykonywania robót ziemnych, wziął za łopatę, a jednocześnie wiedząc, że starszy sierżant Gwoździew nie lubi rzucać słów na wiatr, z chęcią wzięli się tego dnia do pracy.

Upalne słońce Krymu prażyło niemiłosiernie; nie bacząc na to st. sierżant Gwoździew, mając za sobą takie wyczyny jak pod miastem Ordżonikidze, gdzie pracując w zespole saperów trzydzieści sześć godzin bez snu i odpoczynku wykopał sam jeden sto trzydzieści sześć metrów ciągłych rowów strzeleckich o pełnym profilu (inni saperzy pracujący w tym zespole wykopali w tym samym czasie po siedemdziesiąt metrów bieżących), nie ustawał w pracy. Gdy łopata przeginała się przy kopaniu gruntu, st. sierżant Gwoździew kładł łopatę, brał oskard i nim rozdrabniał grunt. Większe bryły wyrzucał z rowu rękami. Po upływie każdej godziny odpoczywał, czasem, i to nie często, zapalając papierosa.

W ciągu pierwszych pięciu godzin wykopał dziesięć metrów rowów ciągłych o pełnym profilu.

Saperzy żartując mówili: „Nasz starszy sierżant dał sobie radę bez deszczyku".

„Na froncie, gdy należało terminowo wykonywać w pobliżu nieprzyjaciela prace umocnienia terenu do obrony, nie liczono się z rodzajem gruntu i na oczekiwany, a sprzyjający w tym wypadku deszczyk, a tylko liczono na siebie" — mówił Gwoździew.

Następnego ranka znów ujrzano Gwoździewa przy pracy.

W południe oficer pol. wychowawczy kompanii puścił obiegiem „ulotkę-błyskawicę".

„Dzisiaj st. sierżant Gwoździew wykopał 15 metrów bieżących rowów ciągłych o pełnym profilu. Jego sąsiad saper Duban wykonał tę samą normę w ciągu 6 godzin. Naśladujcie ich przykład!"

W jednostkach urządzono pogadanki na temat: „Wpływ dobrego przykładu".

W trzecim dniu Gwoździew w ciągu 8 godzin wykopał 32 metry bieżące rowów ciągłych o pełnym profilu. Szeregowiec Duban robił wysiłki, by nadążyć za Gwoździewem i wykopał w tym samym czasie dwadzieścia pięć metrów bieżących.

O tym wyczynie Gwoździewa, oprócz „ulotek-błyskawic" i haseł, zaczęła pisać prasa. W obozach pojawiło się ilustrowane pismo, w którym na zdjęciach został przedstawiony cały przebieg umiejętnie przeprowadzonej pracy przez st. sierżanta Aleksandra Gwoździewa.

Redakcja pewnego poczytnego pisma wydała specjalny dodatek, umieszczając opis wyczynu st. sierżanta Gwoździewa pod tytułem: „Władaj łopatą, jak starszy sierżant Gwoździew", on zaś sam wygłosił kilka pogadanek dla szeregowców i podoficerów na temat: „Na czym polega sekret szybkiego kopania ciągłych rowów strzeleckich".

Obecnie saperzy, wzorując się na metodzie st. sierżanta, osiągają dobre rezultaty. W batalionie nie ma ani jednego sapera, który nie byłby w stanie należycie i sprawnie wykonywać zleconych mu robót.

Jak z powyższego wynika, przykład odgrywa pierwszorzędną rolę i należy sobie życzyć, aby i nasi saperzy poszli w ślad za opisanym wyczynem.

Płk inż. Kazimierz Kowalski.

ROZWÓJ WOJSK SAPERSKICH PODCZAS WOJNY W 1939/45

(Gen. Joubert; Revue de Defense Nationale nr VIII/46 r.)

Rozwój wojsk saperskich stwierdzony w wojnie 1914/18 powtórzył się w wojnie obecnej.

Wśród zadań saperów na pierwszy plan wybiła się dziś budowa komunikacji. Na to, że tak będzie, wskazywały już doświadczenia z 1917/18 r., gdy wojska francuskie stanęły oko w oko z potężnymi zniszczeniami.

Lecz o tym we Francji zapomniano — może pod wływem linii Maginota.

Wypadki 1940 r. zastały saperów francuskich tylko częściowo zmotoryzowanych i źle wyposażonych do zadań budowy komunikacji.

Złożyło się na to: psychoza linii Maginota, trudności finansowe i niedostateczna baza przymysłowa.

Oblicze Odrodzonej Armii Francuskiej uległo całkowicie przeobrażeniu; saperzy stanowią 12% wojska i są należycie wyposażeni.

Specjalne zadania czekają saperów w operacjach desantowych zarówno morskich jak i powietrznych; przygotowanie desantu i współdziałanie z innymi broniami musi być drobiazgowo przygotowane. W desantach morskich drogę poprzez przeszkody podwodne torowała sobie marynarka swoimi własnymi środkami, ale z chwilą lądowania natychmiast występowali saperzy. Muszą oni usunąć miny, zorganizować szlaki komunikacyjne dla nawiązania się do istniejącej sieci drogowej, rozbudować przystanie wyładowcze, składnice itp. Muszą oni również natychmiast przystąpić do zorganizowania obrony.

Kolejność prac przy operacjach desantowych, lotniczych i spadochronowych jest analogiczna. Początkowo — usuwanie przeszkód przegradzających siłom własnym dostęp do lotniska, później — organizowanie lądowisk (rozminowywanie, usuwanie przeszkód, równanie lejów). Prace te będą utrudnione, gdyż potrzebne maszyny z reguły nie będą mogły być dostarczone samolotami*).

---

*) Dywizje spadochronowe brytyjskie posiadają specjalny typ buldożera „spadochronowego", zmontowany na małym silniku gąsienicowym, przeznaczony do tego rodzaju działań (przyp. recenzenta).

Celem przyspieszenia prac przy budowie komunikacji, zmotoryzowane jednostki saperów zostały wyposażone w:

buldożery,
anglodożery, | do równania i przesuwania ziemi
skrepery,
kompresory,
elektrownie polowe jako źródła siły napędowej,
dźwigi i maszyny pomocnicze.

Niektóre z tych maszyn mogły wykonać pracę plutonu saperów będąc obsługiwane przez jednego — dwóch mechaników. Gen. Joubert podkreśla jeszcze jedną ważną korzyść zastosowania maszyn saperskich, a mianowicie możliwość rozwinięcia wielkiego wysiłku technicznego na ograniczonym miejscu. Mała maszyna zastępując 50 saperów pracuje tam, gdzie można byłoby użyć do pracy ręcznej zaledwie kilkunastu saperów, ze względu na ograniczone miejsce pracy. Jest to jeszcze jeden czynnik przyspieszający wykonanie zadania za pomocą maszyn.

Wysoki poziom wymaganego przygotowania technicznego saperów stwarza nowe problemy rekrutacji. Armia USA miała łatwość kompletowania jednostek saperskich spośród robotników budowlanych, którzy pracowali w przedsiębiorstwach cywilnych przy maszynach podobnych do używanych w armii.

Widać więc jak pożądane jest dla saperów, by przedsiębiorstwa cywilne używały sprzęt tego samego typu, w który wojsko wyposaża swe oddziały, a stąd wynika konieczność unifikacji sprzętu. Kadry muszą być przygotowywane już podczas pracy cywilnej.

Wiadomości techniczne oficerów, podoficerów i szeregowych winny być bardzo rozwinięte; z drugiej strony, by mogli oni sprostać zadaniom polowym, muszą być nie tylko dobrymi technikami, ale należy w nich wpoić przez wychowanie wojskowe wartości żołnierskie: spokojną odwagę i brawurę, zasadnicze cechy każdego żołnierza.

W zasadzie, celem stworzenia właściwych kadr rezerwowych saperów gen. Joubert proponuje taki schemat: inżynierowie — idą do wojska jako oficerowie; technicy i majstrzy — jako podoficerowie. Generał podkreśla, że oficerowie i podoficerowie saperów nie tylko powinni znać wyśmienicie swój sprzęt, ale posiadać zdolność opanowania w jak najkrótszym czasie każdego nowego sprzętu o podobnym przeznaczeniu. Ich kultura techniczna musi więc stać na wysokim poziomie, a oficerowie saperzy muszą stanowić elitę intelektualną armii. *L. T.*

BIBLIOGRAFIA

(przegląd czasopism wojskowych)

BELLONA, zeszyt 9—10 (sierpień — wrzesień) 1947 r. Wyd. przez Wojskowy Instytut Naukowo-Wydawniczy

1. Przygotowania do wojny 1939 r. w Armii „Kraków" — *płk dypl. J. Rzepecki*
2. Charakterystyczne cechy operacji w Prusach Wschodnich — *mjr T. Twarogowski*
3. Drugi Sedan — *ppłk dypl. Stanisław Zaleski*
4. Przełamanie Wału Pomorskiego przez 4 Dywizję Piechoty w świetle współczesnych zasad przełamywania obrony pozycyjnej — *ppłk A. Korsak*
5. Nowe tendencje wojny powietrznej — *płk dypl. J. Jungraw*
6. Nadzór prokuratorski w wojsku, jego cele i zadania — *ppłk B. Ołomucki*
7. Rola i zadania służby drogowej w działaniach wojennych — *płk inż. J. Szymanowski*
8. Kilka uwag o strategicznym położeniu Polski — *ppłk St. Szancer*
9. Działania morskie na Pacyfiku — *W. Supiński*
10. Komunikat nr 5 Sekcji Słownictwa WINW

NASZA MYŚL nr 7 1947 r. Miesięcznik oficerski

1. W walce o wolność i pokój — *inż. Marian Spychalski gen. dyw.*
2. Rewolucja Październikowa — *Br. Żuławski*
3. Rewolucja w Petersburgu — *John Feed*
4. Ocalenie cywilizacji ludzkiej — *Eugeniusz Tarle*
5. Zasady strategii radzieckiej — *płk N. Nikifor*
6. Wodzowie i lud w powstaniu listopadowym — *płk Adam Korta*
7. Generał Ignacy Prądzyński — *mjr Władysław Bortnowski*
8. Z dziejów kapitalizmu w Polsce — *płk Leon Grosfeld*
9. Z zagadnień ruchu ludowego — *mjr Bronisław Baczko*
10. Problemy ruchu harcerskiego — *kpt. Bohdan Kostecki*
11. Notatki z podróży — *Zygmunt Wierzbicki*

12. O drugiej zasadzie metody dialektycznej — *mjr Julian Lider*

13. Współczesne poglądy na rozwój człowieka — *dr Włodzimierz Michajłow*

14. Ustrój niewolniczy i jego upadek — *Seweryn Żurawicki*

15. Literatura radziecka — *Roman Karst*

16. Rewolucja znaczenia filmu radzieckiego — *Leon Bukowiecki*

17. W. I. Lenin — *M. Gorki*

NASZA MYŚL nr 1 (9) 1948 r. Miesięcznik oficerski

1. Oficer dyplomowany Ludowego Wojska — *Marszałek Polski Michał Żymierski*
2. U podstaw Wojska Ludowego — *płk Mieczysław Szleyen*
3. Budżet Wojska — *gen. bryg. Piotr Jaroszewicz*
4. Zagadnienie historii Polski jako nauki — *płk Adam Korta*
5. Miejsce spółdzielczości w Polsce Ludowej — *Aleksander Szpakowicz*
6. Przypominamy Monachium — *mjr Bronisław Baczko*
7. Bitwa pod Lake Succes — *ppłk Leon Przemyski*
8. Notatki z podróży — *Zygmunt Wierzbicki*
9. SED i problem Niemiec — *płk Juliusz Burgin*
10. O czwartej zasadzie metody dialektycznej — *mjr Julian Lider*
11. Ewolucje świata organicznego — *Włodzimierz Michajłow*
12. Ustrój feudalny — *Seweryn Żurawicki*
13. Książka w Polsce Odrodzonej — *płk Adam Bromberg*
14. Powstanie — *Mieczysław Jastrun*
15. Sztuki plastyczne
16. Przeglądy
17. Dokumenty polskiej myśli wojskowej — *H. W.*
18. W walce o demokrację ludową — *E. N.*
19. Echa powstania styczniowego we Włoszech—*mjr W. Bortnowski*
20. Burgundzka ewangelia optymizmu — *Wacław Rogowicz*
21. Radziecka kronika kontrolna — *R. K.*
22. Powieści Balzaka — *Bolesław Dudziński*

PRZEGLĄD PIECHOTY zeszyt nr 9 (wrzesień) 1947 r. Miesięcznik wydawany przez Departament Piechoty przy współpracy WINW

1. Wskazówki metodyczne do nauczania i instruowania w pododdziałach — *kpt. Kazimierz Mickiewicz*
2. Przykład rozkazu bojowego dowódcy pułku piechoty do natarcia — *ppłk Józef Marcinkiewicz*
3. Natarcie drużyny strzeleckiej (organizacja i przeprowadzenie przez dowódcę baonu taktycznego ćwiczenia pokazowego dla podoficerów — *mjr Al. Bałysz*

4. Organizacja i przeprowadzenie lekcji z wyszkolenia strzeleckiego — *kpt. Stanisław Bodzioch*

5. Ocena odległości na oko — metody i szkolenie — *ppłk Stanisław Zwirski*

6. Celność karabina i jego stan techniczny — *por. Ludwik Lech*

7. Lornetka pryzmatyczna i peryskop — *ppłk Tadeusz Zbiegień*

8. Dokumenty w kompanii z zakresu gospodarki i ich prowadzenie — *kpt. Gąska*

9. Sport w wojsku — *por. Karol Fabian*

PRZEGLĄD PIECHOTY zeszyt 10 (październik) 1947 r. Miesięcznik wydany przez Departament Piechoty przy współpracy WINW

1. Uwagi o pasie przełamania i czatach — *ppłk dypl. Józef Bochenek*

2. Drużyna c.k.m. w obronie — *kpt. Mieczysław Marczuk*

3. Walka drużyny strzeleckiej w głębi obrony nieprzyjaciela — *mjr Aleksander Bałysz*

4. Kilka praktycznych uwag o współdziałaniu piechoty z artylerią — *ppłk dypl. Przemysław Weiss*

5. Użycie grup szturmowych przy przełamaniu obrony — *ppłk Marian Odlewany*

6. Jak przeprowadzać codzienny 30-minutowy trening strzelecki — *A. B.*

7. Indywidualność — osobowość — *dr Elżbieta Dębicka*

8. Uwagi do nauki orientowania się w terenie — *ppłk Paweł Priszczepczuk*

9. Szkolenie armii francuskiej — *M. O.*

PRZEGLĄD PIECHOTY zeszyt 11 (listopad) 1947 r. Miesięcznik wydany przez Departament Piechoty przy współpracy WINW

1. Wzmocniona kompania strzelecka w obronie stałej — *kpt. Edward Szałapek*

2. Grupy czołgów bezpośredniego wsparcia pułku i batalionu piechoty — *ppłk Marian Odlewany*

3. Nauka nocnego strzelania z broni ręcznej — *kpt. Aleksander Cierpicki*

4. Zawody strzeleckie o mistrzostwo WP w 1947 r. — *S. W.*

5. Czujność — nieodzowna cecha żołnierza — *płk Wł. Sylwanowicz*

6. Współżycie towarzyskie oficerów — *kpt. Adam Leonhard*

7. Orkiestry wojskowe — *J. H.*

8. Szkolenie oficerów w armii angielskiej — *J. B.*

PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI zeszyt 5 (wrzesień — październik) 1947 r. Dwumiesięcznik wydawany przez Główny Inspektorat Artylerii Wojska Polskiego

1. Ogólne uwagi o zadaniach artylerii w okresie wprowadzenia w wyłom zgrupowania szybkiego — *płk dypl. M. Oborski*
2. Obliczenie prawdopodobnego zużycia amunicji — *ppłk T. Kossakiewicz*
3. Artyleryjskie wsparcie natarcia — *ppłk dypl J. Pawłowski*
4. O dużym kącie obserwacji — *ppłk Wł. Łotocki*
5. Wstrzeliwanie z dużym kątem obserwacji —*T. K.*
6. Artyleria ciężka w walce z czołgami — *ppłk K. Kozicz*
7. Zliczacz — *T. J.*
8. Urządzenie i wykorzystanie pokojowej strzelnicy zmniejszonej — *mjr Dębski*
9. Ogólne zasady działania pocisków ppanc. skupiających (kumulatywnych) — *por. M. Bronowiecki*

PRZEGLĄD BRONI PANCERNEJ zeszyt 5 (wrzesień — październik) 1947 r. Dwumiesięcznik wydawany przez Główny Inspektorat Broni Pancernej i WINW

1. Czołgi bezpośredniego wsparcia piechoty — Praca zbiorowej Sekcji Red. — Wyd. *Gł. Insp. Broni Pancernej*
2. Pluton czołgów w walce o osiedle — *płk K. Szewczenko*
3. Pancerz czołga — *por. R. Siadek*
4. O pomiarze rozpylaczy gaźników — *kpt. F. Modzelewski*
5. Parę uwag w związku z użytkowaniem sprzętu pancernego w zimie — *kpt. Wolmut*

WOJSKOWY PRZEGLĄD LOTNICZY nr 6 (listopad — grudzień) 1947 r. Wydawany przez Dowództwo Lotnictwa przy współpracy WINW

1. Wykaz tematów planowanych na rok 1948
2. Rozkazodawstwo operacyjne w lotnictwie
3. Zagadnienia przewagi w powietrzu
4. Dzień lotów w pułku myśliwskim
5. Działania lekkich bombowców przeciwko wyrzutniom V-1
6. Bombardowanie strategiczne Niemiec
7. Uwagi w sprawie rozwoju przemysłu lotniczego w Polsce
8. Uzbrojenie bombowe

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI zeszyt 3 (lipiec — wrzesień) 1947 r. Kwartalnik wydawany przez Departament Łączności przy współpracy WINW

1. Rola i obowiązki dowódcy, szefa sztabu i szefa łączności w organizacji dowodzenia i współdziałania w nowoczesnym boju — *płk R. Malinowski i mjr R. Ksionda*

2. Uwagi o przygotowaniu oddziałów łączności do ćwiczeń terenowych — *mjr inż. W. Kavka*

3. Uwagi o eksploatacji linii stałych na terenowych ćwiczeniach wojsk łączności w czerwcu 1947 r. — *mjr E. Hołyński*

4. Rozwinięcie węzła radiowego w warunkach polowych (na tle terenowych ćwiczeń aplikacyjnych w czerwcu 1947 r.) — *mjr M. Blumen*

5. Projektowanie budowy teletechnicznych linii stałych — *kpt. A. Brodowski*

6. Radiowa centrala odbiorczo-manipulacyjna węzła radiowego armii — *ppłk G. Isajew*

7. Zautomatyzowana produkcja radioodbiorników — *mjr inż. H. Sacharewicz*

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY zeszyt 9 (wrzesień) 1947 r. Miesięcznik wydawany przez Departament Służby Samochodowej

1. XXVIII Wystawa Samochodowa w Pradze — *ppłk inż. P. Solski*

2. Zasady taktyki wojsk samochodowych — *płk inż. M. Biełow*

3. Rozpoznanie za pomocą pojazdów mechanicznycąh — *por. J. Front*

4. Przewóz samochodowy w armii republikańskiej Hiszpanii — *mjr W. Majewski*

5. Zagadnienie widoczności i szybkości ruchu — *mjr inż. L. Minc*

6. Racjonalna oszczędność paliwa — *opr. inż. S. Zalewski.*

7. Samochody specjalne dla lotnictwa — *kpt. M. Potriesow*

8. Eter jako czynnik zapłonu — *mjr J. Ćwierdziński*

9. Technika lakierowania samochodów — *kpt. Z. Mycielski*

10. Magazynowanie i konserwacja silników — *mjr inż. L. Minc*

11. Metody nauczania prowadzenia samochodów w kolumnie — *ppłk W. Filipowicz*

12. Wydatek paliwa i zużycie silnika w świetle rozważań teoretycznych — *mjr inż. J. Kempiński*

13. Samochód ciężarowy „JAAZ-200" — *opr. por. Z. Wilamowski*

14. Dwusilnikowy ciągnik „Garner-Straussler" — *opr. por. Z. Wilamowski*

PRZEGLĄD SAMOCHODOWY zeszyt 10 (październik) 1947 r. Miesięcznik wydawany przez Departament Służby Samochodowej

1. Zasady taktyki wojsk samochodowych (Dokończenie) — *płk inż. M. Biełow*

2. Przewóz samochodowy w armii republikańskiej Hiszpanii (Dokończenie) — *mjr W. Majewski*

3. Zagadnienie widoczności i szybkości ruchu (Dokończenie) — *mjr inż. L. Minc*

4. Obsługa techniczna samochodów specjalnych lotnictwa — *kpt M. Potriesow*

5. Pierścienie tłokowe — mjr inż. *L. Minc*

6. Kinematyka układu kierowniczego — *mjr inż. J. Kempiński*

7. Zasady prawidłowego wylewania łożysk stopem o wysokiej zawartości cyny — *opr. kpt. Z. Mycielski*

8. Dwa kierunki w planowaniu garaży — *opr. mjr J. Ćwierdziński*

9. Jak powinien być urządzony autodrom do nauki jazdy — *ppłk W. Filipowicz*

10. Wpływ współczesnych materiałów pędnych na rozwój silnika— *ppłk dypl. Zaleski*

11. Samochód „Pobieda" — *opr. por. Z. Wilamowski*

12. Nowy typ popularnego samochodu „Lloyd-650" — *opr. por. Z. Wilamowski*

BIULETYN TECHNICZNY zeszyt IV—V (kwiecień—maj) wydawany przez Centralny Zarząd Motoryzacji Ministerstwa Komunikacji i Dep. Sł. Samochodowej MON

1. Państwowe Zakłady Samochodowe nr 5 w Solcu Kujawskim- *inż. L. Minc*

2. Nowe sposoby łączenia

3. Wykonanie ślimaków sferycznych (globoidalnych) — *inż. J. Kempiński*

4. Motocykl „Sokół 125" i „ S. H. L.-125" — *inż. Pachulski*

5. Polski ciągnik rolniczy „Ursus" 45 KM — *inż. M. Kraiński*

6. Nasi najlepsi warsztatowcy — *opr. Z. Wilamowski*

7. Drobiazgi techniczne:
   a) Chromowanie narzędzi
   b) Narzędzia dla połączenia gwintu w ślepych otworach
   c) Prosty sposób zwijania sprężyn spiralnych
   d) Narzędzia do formowania nitów rurkowych w blasze
   e) Obróbka termiczna zębatego pierścienia rozrusznika metodą indulicyjną

LEKARZ WOJSKOWY nr 3—4 (listopad — grudzień). Kwartalnik wydawany przez Departament Służby Zdrowia

1. XI Międzynarodwy Kongres Medycyny i Farmacji Wojskowej

2. X Sesja Międzynarodowego Biura Medycyny i Farmacji Wojskowej

3. Przedstawiciele Służby Zdrowia WP z wizytą w Pradze

4. Spostrzeżenia dotyczące zaopatrzenia w leki i materiał sanitarny w armii szwajcarskiej i czechosłowackiej — *mjr farm. Z. Głód*

5. O pourazowej narkolepsji i katalepsji i ich stosunku do padaczki — *ppłk-lek. W. Stein*

6. Uwagi w związku z „epidemią" miąższowego zapalenia wątroby — *mjr-lek. J. Chlebowski*

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI
„PRZEGLĄDU INŻYNIERYJNO - SAPERKIEGO"
WARSZAWA, Al. Niepodległości 243, pokój 163
Tel. 5-74

ADMINISTRACJA

„PRZEGLĄDU INŻYNIERYJNO - SAPERSKIEGO"

prosi Ob .Ob. Prenumeratorów:

o podawanie dokładnego adresu nadawcy
o niezwłoczne zawiadamianie o zmianie adresu,
o regularne wpłacanie prenumeraty na konto PKO 50-35 Warszawa I;

o zaznaczanie na przekazach czekowych, za który zeszyt wpłacona jest kwota i za ile egzemplarzy.

W korespondencji do administracji należy podawać zawsze jeden i ten sam adres wysyłającego, nigdy nie pomijając miejsca postoju jednostki czy miejsca zamieszkania abonenta.

Administracja prosi Ob. Ob. Płatników przekazujących globalne sumy za prenumeratę o nadsyłanie imiennych wykazów.

WARUNKI PRENUMERATY:

Cena zeszytu pojedynczego z przesyłką w prenumeracie zł 200.—

Konto czekowe Pocztowej Kasy Oszczędności
Warszawa I 50-35

ZG

WIEN